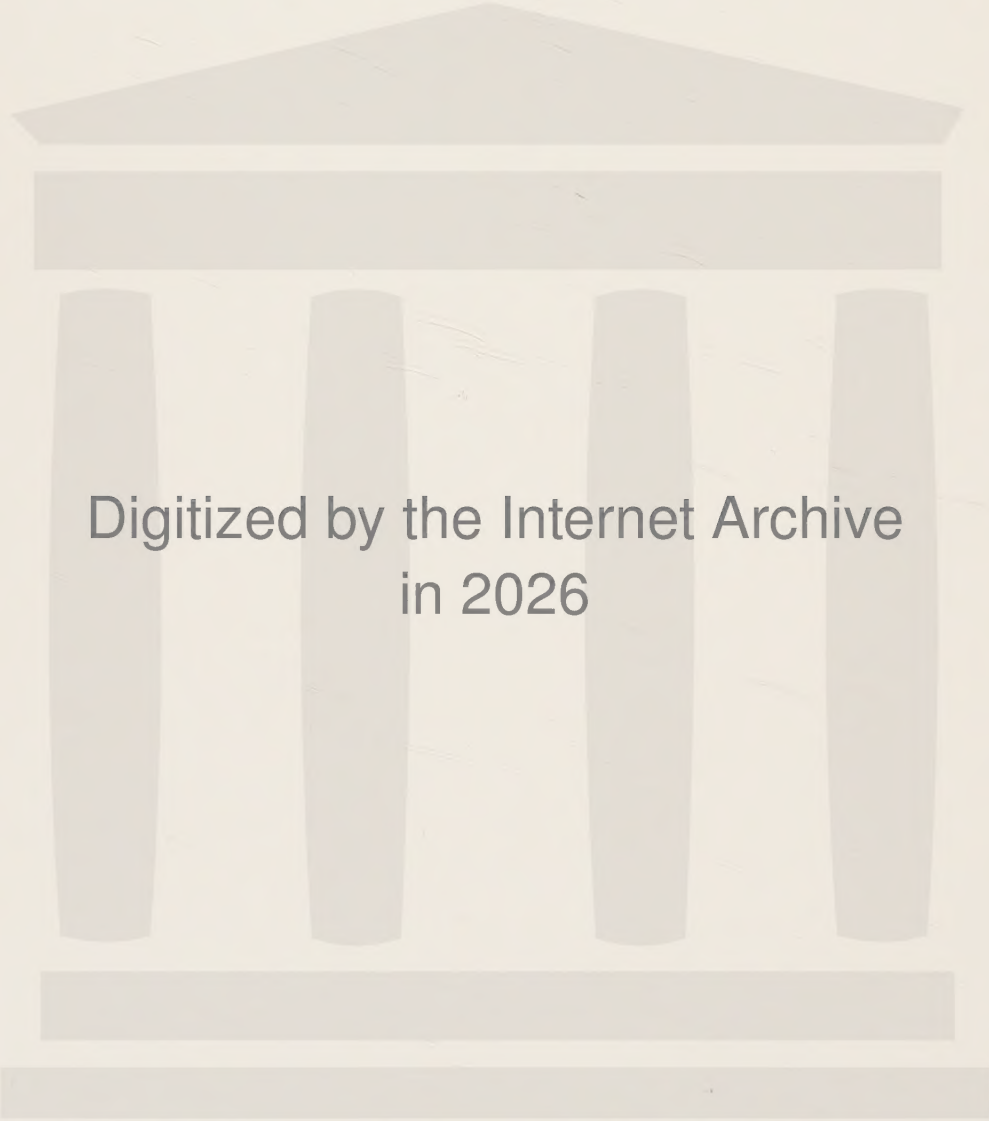


ETUDE GENERALE DES
PROBLEMES
TECHNIQUES, HYGIENIQUES, ECONOMIQUES
DES ABATTOIRS DE PORCS

THESE
PRESENTEE
A L'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD DE LYON
(MEDECINE - PHARMACIE)

EST SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18 JANVIER 1977
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR-VETERINAIRE
PAR

JEAN-MARC VANHOLME
NE LE 30 NOVEMBRE 1950 A LILLE NORD



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554221_0022

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

ETUDE GENERALE DES

PROBLEMES

TECHNIQUES, HYGIENIQUES, ECONOMIQUES

DES ABATTOIRS DE PORCS

THESE

PRESENTEE

A L'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD DE LYON

(MEDECINE - PHARMACIE)

EST SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18 JANVIER 1977

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR-VETERINAIRE

PAR

JEAN-MARC VANHOLME

NE LE 30 NOVEMBRE 1950 A LILLE NORD



PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ECOLE NATIONALE
VETERINAIRE DE LYON

- DIRECTEUR Monsieur le Professeur FROGET
- DIRECTEURS HONORAIRES....Messieurs les Professeurs JUNÇ,TAPERNOUX,FLORIO

PROFESSEURS :

- 1°- Pharmacie et Toxicologie M. LORGUE
- 2°- Anatomie descriptive - Extérieur - Anatomie appliquée M. BARONE
- 3°- Physiologie - Thérapeutique - Pharmacodynamie M. BOST
- 4°- Histologie - Embryologie - Anatomie pathologique M. LUCAM
- 5°- Hygiène et Industrie des aliments d'origine animale M. FLACHAT
- 6°- Parasitologie et Maladies Parasitaires M. EUZEBY
- 7°- Pathologie médicale des équidés et des carnivores-
Législation vétérinaire M. FONTAINE
- 8°- Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour... M. COTTEREAU
- 9°- Technique Chirurgicale - Pathologie Chirurgicale M. COULON
- 10°- Obstétrique - Pathologie de la Reproduction M. BERTRAND
- 11°- Pathologie générale - Microbiologie - Immunologie M. OUDAR
- 12°- Ethnologie - Zootechnie - Economie Rurale M. FROGET
- 13°- Botanique appliquée - Agronomie - Alimentation M. WOLTER
- 14°- Physique et Chimie biologiques et médicales M. MAGAT
- 15°- Maladies contagieuses - Zoonoses - Législation sanitaire M. JOUBERT

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

M. FERNEY (Détaché à l'Institut de Médecine et Sciences Vétérinaires de DAKAR)
MM. CHANTIEGRELET, DELATOUR, DESCHANEL, JEAN-BLAIN, LAPRAS, LE NIHOUANNEN

MAITRES DE CONFERENCES :

M. BOIVIN

MAITRES-ASSISTANTS AGREGES :

MM. GASTELLU, MOUTHON

MAITRES-ASSISTANTS :

Mme CHAUE, M. DALBIEZ, FARGES, FRANCK, GEVREY, KECK, LABE, Mle LAVAL, MM. LEGEAY,
PAYAN, PRAVE, Mme RACHAIL, M. RICHARD.

ASSISTANTS :

MM. BASSIER, BELLI, BILLIONNET, CHERMETTE, CHEVRIER, DEGUELLE, EUZEBY, FAU,
GARNIER, GOHE, GOUY, HARS, TIANO, VILLON.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur BERTOYE de la Faculté de Médecine
Premier assesseur : M. le Professeur FLACHAT de l'Ecole Nationale Vétérinaire
Deuxième assesseur : M. le Professeur LORGUE de l'Ecole Nationale Vétérinaire

L'Université Claude Bernard (Médecine-Pharmacie) de LYON et
l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON, déclarent que les opinions émises
dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées
comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni ap-
probation ni improbation.

A MA FEMME

A MES PARENTS

A MA SOEUR MARIE-CLAIRE

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUTE MA FAMILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BERTOYE
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

QUI NOUS A FAIT LE GRAND HONNEUR D'ACCEPTER LA
PRÉSIDENTE DE NOTRE JURY DE THÈSE
HOMMAGE RESPECTUEUX

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FLACHAT
DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

QUI NOUS A PRODIGUÉ SES CONSEILS POUR L'ÉLABORATION
DE CE TRAVAIL
TÉMOIGNAGE DE RECONNAISSANCE ET DE
PROFOND RESPECT

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LORGUE
DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

QUI A ACCEPTÉ DE PARTICIPER À NOTRE
JURY DE THÈSE
HOMMAGE RESPECTUEUX

A TOUS NOS MAÎTRES DE
L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

A LA DIRECTION ET AU PERSONNEL
DES DEUX ABATTOIRS ÉTUDIÉS

NOUS AVONS APPRÉCIÉ LEUR ACCEUIL ET
LEUR DISPONIBILITÉ QUI NOUS ONT PERMIS
DE MENER À BIEN CETTE ÉTUDE
QU'ILS VEUILLENT TROUVER ICI LE TÉMOIGNAGE
DE NOTRE RECONNAISSANCE

I N T R O D U C T I O N

L'implantation, la conception, l'équipement des abattoirs de porcs soulèvent des problèmes généraux ou spécifiques complexes.

L'étude de deux installations permet de matérialiser les hypothèses, de constater la réalité des difficultés et des solutions adoptées.

Le choix des deux abattoirs a été fondé sur l'importance de leur volume d'abattage et le modernisme à l'échelle nationale, de leur technologie. Conjuguant des conditions techniques et hygiéniques optimales à une nécessaire rentabilité, ces établissements peuvent être considérés comme représentatifs du modèle actuel. Leur étude critique conduit néanmoins à la mise en évidence d'imperfections ou aléas dont l'approche peut permettre d'envisager des solutions.

M E T H O D O L O G I E

L'ouvrage du CTGREF (centre technique du génie rural des eaux et forêts) : abattage et préparation des carcasses de porcs, édité en 1973, a servi de base à la première partie de l'étude traitant des problèmes généraux des abattoirs de porcs. De larges extraits ont été mentionnés.

La seconde partie de l'étude, visant à illustrer la première, est un rapport de visite détaillée et critique de deux abattoirs. Elle a puisé des renseignements dans des documents collectés auprès de fabricants et distributeurs de matériels, matériaux et procédés français et étrangers.

Aucun des renseignements divers recueillis, aucune des observations faites n'ont un caractère statistique.

D'autre part, les éléments de prix mentionnés dans l'ouvrage du CTGREF, ayant été obtenus pour leur quasi totalité au plus tard pendant le troisième trimestre 1973, c'est-à-dire avant les fortes augmentations inhérentes à la crise de l'énergie et au renchérissement des matières premières, les divers coûts calculés ont été actualisés et arrêtés aux conditions de cette période.

Les éléments économiques relatifs aux deux abattoirs cités, ayant été relevés au cours du premier trimestre 1975, ont pu sensiblement varier depuis.

I - PROBLEMES GENERAUX DES ABATTOIRS DE PORCS

"Si les opérations et manipulations du secteur de l'abattage (au sens large du terme), dites de "première transformation" ne paraissent pas être d'emblée parmi les plus importantes de celles exigées pour la conservation, le conditionnement et la transformation des viandes, c'est d'elles que va dépendre tout ce qui suit cette transformation primaire et, de ce fait elles dominent toutes les autres dites "de deuxième et de troisième transformation", les qualités organoleptiques et hygiéniques du produit étant la résultante de l'ensemble des opérations effectuées tout au long de la "filière de fabrication" (à commencer, bien entendu, par le stade de l'élevage)" (CTGREF)

A. Choix du lieu de l'implantation

La détermination du lieu d'implantation est le temps préliminaire et crucial à l'édification d'un abattoir. La rentabilité de l'installation en dépendra en grande partie. Deux paramètres sont à considérer : l'approvisionnement en animaux vivants et le désapprovisionnement des carcasses. Il en ressort deux possibilités :

- implantation en lieu de production : c'est assez souvent le cas de l'abattoir privé.

- implantation en agglomération : c'est toujours le cas de l'abattoir public dont l'importance est liée à celle de l'agglomération. A l'abattoir public se juxtapose souvent un marché de viande, l'ensemble formant un complexe de commercialisation où est vendue également une quantité très importante de viande foraine. Ainsi, à Lyon, il y a 15 ans, l'abattage était de 45 000 tonnes pour un commerce de 20 000 tonnes. De nos jours le tonnage de viande commercialisée est supérieur au tonnage des abattages.

En milieu rural la main d'oeuvre est assez souvent constituée de personnel travaillant à mi-temps. En milieu urbain le personnel est plus qualifié.

Le transport des carcasses exigeant des moyens frigorifiques considérables est plus onéreux que celui des animaux vivants.

Le terrain doit être aussi suffisamment vaste pour permettre :

- la circulation et les manoeuvres faciles des véhicules d'approvisionnement en bétail, d'enlèvement des sous produits (cuirs, os, déchets) et des véhicules de désapprovisionnement en produits consommables, viandes et abats ;

- une extension des bâtiments ou, tout au moins, de certains d'entre eux (stabulation et locaux frigorifiques)

- le meilleur choix de l'orientation convenable pour les locaux d'habillage, de travail des viandes, de stockage des carcasses et pour l'expédition des viandes, afin que l'isolation thermique y soit minimale ;

- si besoin est, l'installation d'usines annexes ne présentant pas de nuisances et ayant une activité en rapport direct avec celle des abattoirs :

- la création d'un parc de stationnement des véhicules des usagers. (A.M. du 28 mars 67 Art. 3)

Le terrain sera en outre choisi en fonction des facilités :

- d'accès routier, ferrovière, aérien et fluvial

- de desserte en eau par le réseau communal ou par puits indépendants: il faut en effet 5 00 l d'eau par animal abattu voire 1 000 à 1 200 l aux heures de pointe

- d'évacuation des eaux résiduaires

- d'approvisionnement en électricité voire de raccordement à des centrales frigorifiques et thermiques.

Le choix du terrain tiendra compte encore des nuisances engendrées, en particulier par les odeurs, donc des vents dominants. Un abattoir est considéré, depuis la loi de 1917 relative aux établissements dangereux et insalubres, comme faisant partie de la classe numéro I, ce qui détermine une enquête de commodo et incommodo avant la délivrance du permis de construire.

B. Conception de l'abattoir.

L'abattoir doit être pratique, rentable : le degré de mécanisation, le type de matériel doivent être proportionnels au tonnage d'abattage prévu. Cependant, l'importance à donner à un

abattoir est très délicate à fixer ; il importe de tenir compte de l'approvisionnement, des débouchés, de l'étalement des abattages au cours de la semaine. La principale difficulté relève de la très grande fluctuation des cours du marché de la viande. Le problème varie suivant que l'abattoir est indépendant ou fait partie d'un complexe abattoir-atelier de découpe et de transformation. Selon les cours il est parfois plus intéressant, pour le secteur de transformation, d'acheter des pièces de découpe que d'abattre pour son propre compte.

Il importe de prévoir en premier lieu équipements et matériels ; le bâtiment sera ensuite construit autour de ceux-ci. L'observation montre trop souvent que c'est l'inverse qui se produit : le manque de place entrave l'installation de machines les mieux adaptées à la transformation de la carcasse.

Les matériels doivent, bienentendu, répondre aux caractéristiques de :

- robustesse, car, qu'ils soient manuels ou automatiques, ils sont appelés à subir des efforts importants de pression, traction, etc, des à-coups fréquents et de tous ordres auxquels ils doivent résister ;
- facilité de manipulation ou de commande des équipements mécaniques et électroniques par l'ouvrier ;
- sécurité du personnel ;
- qualité alimentaire des matériaux mis en oeuvre et en contact avec les porcs ;
- possibilité de nettoyage et désinfection des appareils et machines et, dans ce but, choix des formes, dimensions, profils, etc ;
- imputrescibilité des outils et installations ; (CTGREF)

Le matériel doit être fonction de la cadence d'abattage souhaitée ; il existe trois classes de cadence :

- cadences faibles : pour les files d'abattage de 40/60 porcs/heure (au-dessous, on peut considérer qu'il s'agit de files polyvalentes, non spécialisées) ;
 - cadences moyennes : pour les chaînes d'une capacité de 100/120 porcs/heure, couramment rencontrées dans les abattoirs publics de format moyen ou important ;
 - cadences élevées : pour les chaînes capables de traiter de 160/180 porcs/heure jusqu'à 300/360 porcs/heure ou même 400 porcs/heure.
- " Le premier chiffre correspond à la capacité instantanée au dessous de laquelle il n'est plus rationnel d'utiliser les machines en service sur l'alignement et peut être

considéré, compte tenu de temps morts, etc, comme un débit horaire moyen de celle ci. Le second chiffre correspond en général à la capacité nominale donnée par les constructeurs-installateurs ; il peut être considéré comme le débit horaire maximum" (CTGREF). Les chaînes à cadence élevée commencent à être projetées, ou réalisées pour certains abattoirs privés spécialisés français.

La tendance est, en effet, pour des abattoirs traitant 15 à 20 000 tonnes de porcs par an ou au delà, de s'équiper avec de telles chaînes hautement performantes. Cependant il n'est pas sûr que ce soit la cadence élevée la plus rentable. Elle suppose un matériel très perfectionné, une main-d'oeuvre hautement qualifiée : elle est donc très onéreuse. On s'oriente vers des cadences de l'ordre de 240 porcs à l'heure qui réalisent un juste compromis entre rapidité, rentabilité et qualité du travail. De plus, la cadence et, partant, le volume d'abattage dépendent de facteurs très divers : approvisionnement en animaux retardé par suite d'intempéries, de pannes de véhicules, défaillance mécanique. Il convient donc de prévoir des "ateliers tampons" (atelier de désossage des têtes, par exemple) pour occuper en permanence la main-d'oeuvre.

C. Principes relatifs à la disposition des différents secteurs de l'abattoir.

1) Les établissements doivent comporter une séparation suffisante entre le secteur propre et le secteur souillé et être aménagés de telle sorte que soit assuré, depuis l'introduction de l'animal vivant dans l'abattoir jusqu'à la sortie des viandes et des abats reconnus propres à la consommation humaine, un cheminement continu sans possibilité de retour en arrière, sans croisement ni chevauchement entre animaux vivants et viandes, entre viandes et sous-produits ou déchets. D'où la distinction de six secteurs :

a) secteur animaux vivants comprenant un quai de déchargement, des parcs de comptage, des fosses à lisier ... ; ces locaux peuvent être implantés à proximité des salles d'abattage et d'habillage, un sas devant toutefois séparer le local de stabulation du local d'abattage correspondant.

b) secteur d'abattage et d'habillage ; un emplacement spécial doit être réservé à l'abattage des porcs. Les emplacements pour l'échaudage, l'épilage, le grattage et le brûlage

doivent être séparés des autres chaînes d'abattage, soit par un espace libre d'au moins 5 mètres, soit par une cloison d'au moins 3 mètres de haut. En fait les hygiénistes s'accordent pour recommander que cette zone humide et chaude soit complètement isolée des emplacements réservés à l'habillage et à l'inspection sanitaire des porcs (CTGREF)

c) secteur boyauderie comprenant :

- un local pour le vidage et le premier lavage des viscères abdominaux (estomac et intestins), isolé de la salle d'abattage et des locaux à usage de triperie et de boyauderie, mais situé à proximité de ceux-ci.

- des locaux pour la triperie et la boyauderie, efficacement séparés des salles d'abattage et d'habillage.

d) secteur frigorifique comprenant obligatoirement :

- une ou plusieurs chambres de réfrigération permettant de réaliser le ressuage des carcasses et abats de tous les animaux sacrifiés dans une journée de travail ;

- une ou plusieurs salles de capacité suffisante, destinées au stockage, sous régime du froid, des viandes et abats séjournant dans l'établissement au-delà de la journée qui suit celle au cours de laquelle a été pratiqué l'abattage ;

- une chambre froide de consigne ;

- un local destiné à la séquestration jusqu'à la livraison à l'équarissage des viandes, abats saisis ainsi que des déchets divers.

e) secteur aménagé et équipé pour :

- le dépôt des litières et fumiers,

- le lavage et la désinfection des véhicules.

f) secteur des vestiaires et installations sanitaires pour le personnel.

(AM du 25 Août 1972 - Art 3 et 4)

2) A chaque fois que cela est possible il est intéressant de réunir les locaux climatisés et les locaux frigorifiques en un seul bloc pour diminuer les pertes de froid, ainsi que les secteurs utilisant l'eau chaude pour diminuer les pertes caloriques.

3) La continuité des locaux, l'installation de rails aériens sont nécessaires pour réduire les manutentions, donc le prix de revient.

D. Aménagements divers et ambiance de travail.

De nombreux facteurs rendent difficile, voire pénible, le travail de l'employé :

- le bruit intervient en premier lieu ; il est dû aux convoyeurs mécaniques des carcasses, aux épileuses, au four à soies, aux appareils pneumatiques, aux bascules automatiques, aux scies électriques, aux chariots de manutention, aux grognements des porcs dans le hall d'abattage... ; ce bruit est fatiguant et même à la limite dangereux dans la mesure où il empêche la communication au sein de l'équipe d'abattage.

- la température ambiante est élevée ; à proximité des bacs d'échaudage et des fours elle dépasse souvent de 10 °C la température extérieure (le problème est aigu en été) ; la température réglementaire dans les ateliers de travail de la viande devant être de l'ordre de 10 à 12 °C.

- la buée provoquée principalement par l'échaudage et les fours est doublement dangereuse :

- . d'une part les employés travaillant à ces postes ne peuvent pas communiquer entre eux.

- . d'autre part buée et température excessives entraînent un degré hygrométrique élevé favorable à un portage important de germes par l'air pouvant contaminer les carcasses d'où la nécessité impérieuse d'installer des extracteurs puissants et bien réglés n'engendrant pas pour autant des courants d'air excessifs.

- l'éclairage, qu'il soit naturel ou artificiel, doit être suffisant et ne pas modifier les couleurs ; son intensité ne doit pas être inférieure :

- à 540 lux à tous les postes d'inspection

- à 220 lux dans les salles de travail

- à 110 lux dans les autres locaux

L'éclairage se révèle trop souvent insuffisant, mal entretenu et vétuste, les lampes sont souvent sales, la diminution de la luminosité pouvant atteindre 30 à 50 %.

- les eaux usées doivent être collectées par un réseau d'évacuation approprié dont les points de captage sont munis d'un grillage et d'un siphon. Le sol doit comporter des pentes de l'ordre de 3 % . Tant pour l'hygiène que pour la sécurité, les sols doivent être résistants, rigoureusement étanches, non glissants

faciles à nettoyer et à désinfecter. Les raccordements des murs entre eux et avec le sol doivent être aménagés en gorges arrondies.

- les murs intérieurs doivent être revêtus d'un enduit lisse et lavable sur toute la hauteur et sur une hauteur d'au moins 3 mètres à partir du sol, comporter un revêtement lisse, résistant aux chocs, imperméable, imputrescible et de coloration claire.

(AM du 25 Août 72 - art 5)

La couleur des murs, l'éclairage naturel, interviennent dans le comportement de l'employé. Dans la mesure du possible il faut veiller à rendre le cadre de travail agréable ; peinture claire des murs, larges baies vitrées permettent à l'esprit de l'ouvrier de se détendre et donc de s'adapter à la cadence.

E. Les postes de transformation.

1) Stabulation et amenée vers le poste d'insensibilisation.

La stabulation faisant suite au quai de déchargement a un double but. Elle doit permettre :

- un repos satisfaisant avec jeûne des animaux avant l'abattage afin d'éviter un surmenage engendrant des carcasses de qualité bactériologique moins bonne ;
- le séjour du nombre d'animaux à abattre durant la journée de travail correspondant au programme journalier maximum admis. Ceci suppose l'arrivée des animaux à l'abattoir la veille de l'abattage.

Ces conditions sont rarement réalisées pour différentes raisons :

- la surface de stabulation nécessaire serait relativement importante. Les porcs issus de l'élevage industriel sont souvent des animaux fragiles, sensibles aux agressions. Une durée de stabulation trop importante peut provoquer une mortalité de 4 à 5 % en raison de la coexistence de bandes de porcs d'élevages différents. Le cannibalisme et la difficulté d'utilisation par les animaux des abreuvoirs automatiques en sont les principales causes.

- les professionnels préfèrent abattre les animaux le jour même de l'arrivée à l'abattoir pour éviter une trop grande perte de poids (de l'ordre de 2 %) due à un jeûne prolongé et du fait que la viande des animaux abattus le jour même présente un pH plus favorable à la fabrication que la

viande d'animaux abattus le lendemain d'un transport éprouvant qui provoque la formation d'acide lactique. Pour avoir un pH favorable il faut donc soit abattre le jour même soit attendre trois jours que les animaux aient pleinement récupéré, ce qui est irréalisable et peu rentable en raison surtout de la perte de poids.

Cependant il faut se méfier des aléas du transport routier générateurs d'un approvisionnement irrégulier en animaux avec chute de cadence d'abattage voire parfois arrêt de la chaîne. Cet incident est très onéreux et absorbe rapidement le bénéfice engendré par la diminution de perte de poids.

La manutention des porcs, dans la période "antemortem", mérite une attention toute particulière liée à de pures considérations d'ordre économique venant renforcer celles de caractère essentiellement humanitaire qui ont motivé les décret et arrêté du 16 avril 1964 relatifs à "la protection de certains animaux domestiques et aux conditions d'abattage", complétés par le décret n° 70-88 du 23 septembre 1970. En effet, lésions et traumatismes résultant des diverses agressions subies par les animaux élevés le plus souvent dans des conditions assez artificielles, tant au cours de leur transport à l'abattoir que pendant leur stockage en stabulation ou de leur transfert en salle d'abattage, sont importantes.

La théorie physiologique du " Stress" des chercheurs spécialisés explique les répercussions de ces agressions sur la qualité des viandes : pétéchies musculaires, exsudations abondantes à l'abattage, à la découpe ou à la décongélation, maturation contrariée et réfrigération prolongée, irrégularité et mauvais rendement à la salaison, abaissement du temps de conservation sous l'effet de la flore de sortie etc... Des précautions doivent être prises dans les phases d'amenée des locaux de stabulation vers le hall d'abattage et de contention pour placer l'animal dans la position la plus favorable à l'abattage et limiter ainsi contusions et fractures. Il semble qu'un jeûne de 12 à 18 heures allie l'avantage d'une solution hygiénique à l'obtention d'un rendement poids de carcasse/poids vif pratiquement optimum (CTGREF).

Dans les abattoirs modernes, dont l'exploitation est organisée sur le mode industriel, on s'efforce de réduire le parcours et la durée de cette opération à un minimum de temps correspondant à la cadence d'abattage.

A cet effet

- les locaux de stabulation peuvent être établis à proximité même des salles d'abattage et d'habillage, un sas très aéré devant toutefois séparer les premiers du local de saignée

correspondant pour, notamment, éviter les mauvaises odeurs ;

- les équipements sont conçus pour assurer, outre la sécurité du personnel, un transfert "canalisé" et, au besoin, mécanisé pour mieux respecter la cadence.

Quelques principes méritent d'être observés pour ce faire :

- création d'une ambiance attractive incitant les porcs à se déplacer dans le sens désiré. En effet ils sont attirés par la lumière, mais restent calmes dans le noir : ils n'aiment ni descendre ni parcourir de longs chemins en ligne droite, préférant monter et emprunter des lignes courbes.

- usage de la douceur en évitant cris, coups et maniement excessif de l'aiguillon électrique qui les excitent ou affolent inutilement.

Cette observation, liée au souci de l'économie de place et de personnel, a conduit à l'aménagement de boxes d'attente sur caillebotis, de forme longue et étroite, fonctionnant comme couloirs d'accès par poussée et équipés de portillons à commande manuelle ou mécanique pour séparer les lots de porcs par livraison. Les porcs en stabulation doivent être acheminés vers le hall d'abattage par des couloirs de faible largeur (environ 50 cm) pour éviter qu'ils ne se retournent (CTGREF)

Les principes à considérer pour la mécanisation des procédés de contention sont :

- l'immobilisation sans douleur ni blessure
- l'exécution "en douceur" de l'affalage
- la sécurité du personnel

Diverses solutions peuvent être adoptées pour l'immobilisation :

- pièges à porcs :

Ce dispositif, peu utilisé de nos jours, a pour effet de maintenir le porc entre deux parois obliques, en appui sur son thorax. L'animal étant ainsi immobilisé, l'insensibilisation est facile. Une fois cette dernière réalisée, l'ouvrier fait pivoter l'appareil sur son axe longitudinal inférieur. Le porc chute au sol ou sur une table pour être saigné. Ce type d'appareil présente l'inconvénient d'un affalage assez brutal, cause de contusions ou de fractures dépréciant notamment les jambons. Il n'est installé que pour de faibles cadences car le temps de manutention est important (de l'ordre de 1 minute par porc).

- sas classique :

C'est le dispositif le plus simple mais aussi le moins pratique. Il consiste en une case carrée ou rectangulaire. Les porcs y sont introduits par lots d'une dizaine environ. L'inconvénient majeure de ce système réside dans le fait que l'homme, chargé de l'insensibilisation, a des difficultés pour attraper, sans aide, les animaux par une patte arrière puis les immobiliser à proximité de l'appareil à électronarcose.

- sas à surface variable :

Il est constitué d'une murette haute de 1,20 mètre environ en forme de quart de cercle. Une barrière à tube d'acier pivotant autour d'un axe vertical ferme ce sas. Mue par l'ouvrier chargé de l'électronarcose, elle permet de diminuer au fur et à mesure la surface au sol du secteur ainsi matérialisé, de maintenir une densité d'occupation suffisante pour éviter le désordre et bloquer facilement les porcs près de l'appareil d'électronarcose. La surface de ce sas, utilisé pour des cadences moyennes, est calculée pour des lots de 10 à 15 porcs. Elle varie de 7 à 10 m².

- "restrainer" :

Utilisé pour des cadences élevées. Le porc avance entre deux parois obliques et mobiles, les pieds dans le vide, soutenu par ses flancs de sorte qu'il est complètement immobilisé. L'électronarcose est réalisée en bout et au dessus du "restrainer" par un opérateur à poste fixe sur une passerelle, donc très rapidement et très facilement. Les parois sont réglables en largeur pour tenir compte des catégories de porcs. Les parois de l'appareil étant constituées d'éléments en bois ou en matière plastique et mobiles, le porc avance automatiquement à une cadence régulière prédéterminée (légèrement supérieure à celle de la ligne d'abattage) et chute ensuite, après électronarcose sur une table ou tapis de réception où il est enchaîné. L'affalage est lent et, par suite, relativement doux.

Pour les installations avec restrainer ou piège, il est absolument nécessaire d'individualiser l'amenée des porcs en vue de leur introduction facile dans ces appareils. Pour ce faire on peut utiliser un couloir ayant des formes et dimensions obligeant les porcs à se suivre sans se retourner (CTGREF).

2) L'insensibilisation :

L'abattage doit être réalisé dans des conditions d'euthanasie aussi parfaites que possible. Pour cette raison, on doit procéder obligatoirement à l'insensibilisation de l'animal, phase qui doit précéder immédiatement celle de la saignée, de façon que la mort intervienne véritablement sous anesthésie. Cette disposition est inscrite dans le décret du 16 Avril 1964 qui interdit de même l'accrochage des animaux en position suspendue avant l'insensibilisation.

Les méthodes de mise à mort utilisées pour l'abattage des porcs doivent tenir compte de considérations d'ordre humanitaire hygiénique et économique. De plus en plus, elles doivent être adaptées aux règles de l'industrialisation.

La méthode idéale doit répondre aux critères suivants :

- ne présenter aucun danger pour le personnel qui utilise les appareils,
 - n'avoir aucun inconvénient pour la viande,
 - être assez pratique et rapide pour ne pas contrarier le rythme de travail,
 - ne pas atteindre un prix excessif.
- Deux procédés sont utilisés :
- l'électronarcose
 - l'anesthésie carbonique.

a) L'électronarcose

Elle consiste à faire traverser le cerveau par une quantité de courant alternatif (50 périodes) suffisante et en un temps assez court pour ne pas être à l'origine de lésions organiques.

L'appareil utilisé est une pince électrique dont les électrodes sont mouillées par du chlorure de sodium qui augmente la conduction cutanée.

L'animal tombe en tétanisation ; il faut l'accompagner dans sa chute. Ce procédé permet la persistance des battements cardiaques et provoque même une hypertension artérielle assurant une bonne saignée. Si, pour une raison quelconque, on ne saigne pas l'animal après l'électro-narcose il reprend conscience en 5 à 10 minutes.

Les procédés suivants ont été mis en oeuvre :

- tension de 70 à 90 volts, intensité de 0,3 à 0,5 ampères appliquée pendant 6 à 20 secondes. C'est le procédé le plus utilisé dans les abattoirs français.

- tension de 180 à 190 volts appliquée pendant 5 secondes environ. C'est le procédé breveté allemand SCHERMER 2 dit de "narcose instantanée". L'emploi de cette méthode paraît assurer une assez bonne qualité de la viande des porcs abattus, mais être associée à des contractions musculaires violentes.

- tension de 300 volts appliquée pendant 1 à 2 secondes : c'est le procédé ELTHER "d'électrochoc" conçu pour une puissance de l'ordre de 200 watts-seconde. Il réduirait les mouvements réflexes violents/

La technique de l'électronarcose peut présenter cependant des inconvénients qui sont :

- l'insensibilisation incomplète en cas d'insuffisance de passage du courant, en particulier si les électrodes sont mal appliquées,
- l'apparition de contractions musculaires épileptiformes violentes pouvant entraîner des hémorragies au niveau des muscles (pétéchies, suffusions hémorragiques) et des fractures, si la durée d'application du courant dépasse 20 secondes.

b) L'anesthésie carbonique

C'est la méthode d'insensibilisation la plus récente. Le principe de la méthode est basé sur le fait que parmi les mélanges gazeux anesthésiants, le CO₂ diminue rapidement la vitesse de l'influx nerveux et présente l'avantage d'être un gaz physiologique, formant avec le sang et les tissus des combinaisons chimiques rapidement réversibles par action de l'oxygène de l'air, donc sans effet nuisible sur le sang, les abats rouges ou toute partie de la carcasse. Les porcs sont plongés dans une enceinte contenant 50 à 72 % de gaz carbonique sous pression normale. Après avoir respiré le mélange air-CO₂ pendant 15 secondes, ce qui correspond à une inhalation d'environ 50 grammes de CO₂, ils s'affaiblissent et s'endorment ; 30 secondes après ils sont complètement inertes, flasques et insensibles. La vitesse de chaîne doit donc être réglée et le nombre de compartiments de l'appareil calculé pour un temps de séjour constant et égal à 45 secondes au moins.

Si la saignée n'a pas lieu, le sujet redevient alerte et conscient quelques minutes après son extraction de l'enceinte.

La méthode présente des avantages certains :

- du point de vue humanitaire : les porcs sont admis l'un derrière l'autre dans l'appareil où ils pénètrent volontiers d'eux-mêmes. Ils sont convoyés en douceur mais fermement dans la chambre d'anesthésie où ils sont insensibilisés progressivement mais rapidement. A la sortie ils sont enchaînés endormis et saignés immobiles.

- du point de vue hygiénique : le CO₂ étant générateur d'hypertension, le jet de sang qui s'écoule après la saignée d'un porc anesthésié au gaz carbonique est plus fluide, rapide et importante, ce qui facilite la récupération du sang et augmente la quantité recueillie, réduit les éclaboussures diminue la souillure de l'eau d'échaudage.

La saignée peut dans ces conditions être effectuée en position horizontale valablement.

Le sang récolté, noir, reprend sa couleur par battage.

L'animal, détendu, ne vomit ni n'urine, ce qui limite la souillure du sang et, au delà, de l'eau d'échaudage.

Sur le plan économique, la viande a une qualité améliorée et ne porte pas de lésions. Il en résulte une meilleure valorisation des carcasses et abats en général et en particulier, une réduction moyenne d'environ 100 grammes par porc abattu des pertes par parage des lésions hémorragiques.

En outre, ce procédé permet l'économie d'un opérateur qualifié, l'insensibilisation étant effectuée automatiquement. L'alimentation du couloir d'accès étant assurée régulièrement par un ouvrier, un seul homme peut servir le portillon d'entrée et l'enchaînement de 300 porcs par heure ; (si le sang ne doit pas être récupéré pour la consommation, un seul homme peut, à la limite, servir l'appareil et saigner jusqu'à 120 porcs par heure).

Le gain en qualité et cette économie de main-d'oeuvre permettent, pour des cadences horaires élevées et des abattages annuels importants, la couverture des frais d'exploitation (consommation de CO₂ essentiellement). Ce procédé est beaucoup plus encombrant et surtout plus coûteux que les procédés d'électronarcose. De plus le CO₂ étant toxique pour l'homme, il faut éviter les fuites. Le CO₂ étant un gaz lourd, la solution technique de la chambre à gaz dans une fosse à l'abri des courants d'air est la plus préconisée (CTGREF)

3) La saignée

La saignée doit être complète et suivre immédiatement l'étourdissement (AM du 25 Août 1972 - Art I4). Elle est effectuée à l'entrée de la poitrine par section du carrefour carotide-jugulaire.

Elle peut être effectuée :

- horizontalement "en position affalée" : cette technique est souvent utilisée lors de l'insensibilisation carbonique.

- verticalement "en position suspendue" à un rail de manutention aérienne : cette technique associée à l'insensibilisation **électrique** assure une exsanguination par gravité ne nécessitant pas de dispositif de pompage ; toutefois, après l'arrêt cardiaque, du sang demeure dans les régions inférieures à la plaie de saignée (tête et membres antérieurs) ainsi que dans la patte comprimée par la chaîne de suspension lui donnant une couleur rouge violacée. La position horizontale ultérieure (dans les cuves à échauder) fait disparaître cet inconvénient.

Pour obtenir un bon égouttage après saignée verticale, il est nécessaire que l'animal soit suspendu au moins pendant 3 minutes, la saignée proprement dite durant environ 30 secondes. Il faut donc prévoir l'installation de couloirs d'égouttage.

Le principal problème du poste de saignée est la récolte du sang selon sa destination :

- si le sang est destiné à l'usage industriel, il peut être récolté dans précaution sanitaire ; le sang s'écoule alors par gravité dans des canalisations de grès vernissé vers un tank de stockage. Le sang étant collecté par un équarisseur, il est conservé soit par le froid soit par des anticoagulants tels que le citrate de soude et des conservateurs de synthèse tels que l'ammoniaque à raison de 2 % d'une solution à 25 %.

- si le sang est destiné à l'alimentation humaine (fabrication de boudin, de plasma pour les saucisses cuites, etc ...) il doit provenir d'animaux sains.

L'A.M. du 25 Août 1972 - Art I4, prescrit que "le sang récolté en vue de la consommation humaine doit être recueilli dans des récipients prévus à cet effet. L'identification individuelle ou par groupe d'animaux est dans ce cas obligatoire."

L'inspection sanitaire complète de l'animal n'étant réalisable qu'en fin de chaîne, il faut garder le sang individuellement jusqu'au moment de l'inspection. Pour une chaîne travaillant à une cadence de 300 porcs à l'heure, il faut donc un minimum de 150 bacs numérotés ce qui est très onéreux et source possible de nombreuses erreurs d'identification. Certes le sang peut

être recueilli par groupe d'animaux ; quelle doit être alors, l'importance de ces groupes ?

Le tableau suivant exprime le calcul de probabilité de perte par élimination de sang en fonction du nombre de porcs consignés et du nombre de saignées recueillies par bac.

Nombre de saignées (recueillies par bac)	Nombre de porcs consignés (en %)					
	0,5	1	2	3	4	5
5	2,5	4,9	9,5	14,1	18,5	22,6
8	3,9	7,7	14,9	21,6	27,9	33,7
10	4,9	9,6	18,3	26,2	33,5	40,1

En moyenne 3 % des porcs sont consignés. Les pertes oscillent donc entre 14 et 26 pour cent du sang recueilli.

La saignée se pratique soit au couteau, soit au trocard composé d'un couteau drain à deux lames de largeur inégale aiguës des deux côtés et dont les plans sont perpendiculaires ; celui-ci est adapté à un conduit souple qui canalise le sang vers des récipients. Les normes américaines exigent que les trocards soient rincés après chaque saignée et que leur stérilisation soit réalisée après le retrait de chaque quantité de sang identifié. Il arrive assez souvent que les conduits soient obstrués par un caillot sanguin. Pour pallier cet inconvénient, un produit anticoagulant peut être dispensé à partir de récipients muraux et injecté directement à l'intérieur du couteau creux avant que le drainage du sang ne commence.

Le sang ne devant pas coaguler pour son utilisation ultérieure, il faut :

- soit employer un anticoagulant réglementairement autorisé tel qu'un mélange de chlorure de sodium et de phosphates mono et disodiques,

- soit défibriner mécaniquement (la défibrination manuelle étant interdite) pour provoquer la formation de fibrine qui est ensuite éliminée et obtenir un sang qui ne renferme que le sérum et globules sanguins,

- soit utiliser un procédé intermédiaire qui consiste à briser, au fur et à mesure de sa formation la fibrine du sang qui finement divisée, reste alors en suspension dans le sang.

Pour satisfaire les exigences sanitaires, des installations très complexes ont été réalisées. Le système "BEMEG", installé pour la première fois à l'abattoir municipal de Hambourg, permet de saigner jusqu'à 400 porcs à l'heure. Il est constitué d'un carrousel de 12 trocards qui s'enfoncent automatiquement dans la plaie de saignée grâce à une vis sans fin ; ces trocards sont reliés à 12 tuyaux souples transparents. Sur la lame du couteau une vanne doseuse, à contrôle électronique, permet l'injection d'une solution anticoagulante évitant toute coagulation dans les tuyaux d'évacuation. Le sang s'écoule vers une batterie de récipients hermétiques et inoxydables d'une capacité de 200 litres correspondant chacun à la saignée de 40 porcs. Le sang est ensuite traité ; l'installation produit des plaquettes de plasma congelé utilisé tel quel dans les cuters sans glace pour le refroidissement (voir schéma n°I).

Une telle installation est très onéreuse. Sa rentabilité et donc sa justification, dépendent des débouchés économiques du sang et de ses sous-produits.

D'une façon générale il faut se servir au maximum de la gravité, système de transport le moins onéreux. Cela suppose l'installation de la salle de traitement du sang en sous sol.

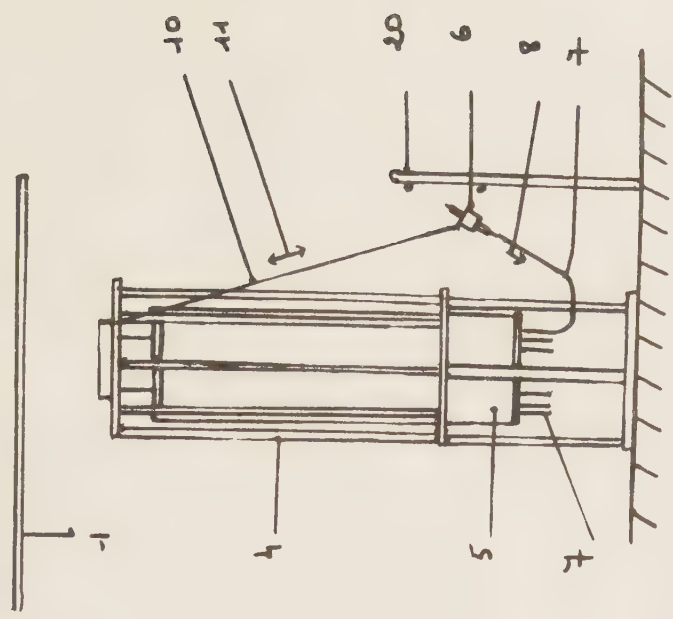
La saignée pose en outre des problèmes hygiéniques du fait des inévitables éclaboussures des murs. Elle est aussi dangereuse pour les employés du fait de l'utilisation des couteaux ou trocards. Elle suppose donc une immobilisation préalable parfaite des animaux, rarement réalisée.

4) Préparation externe.

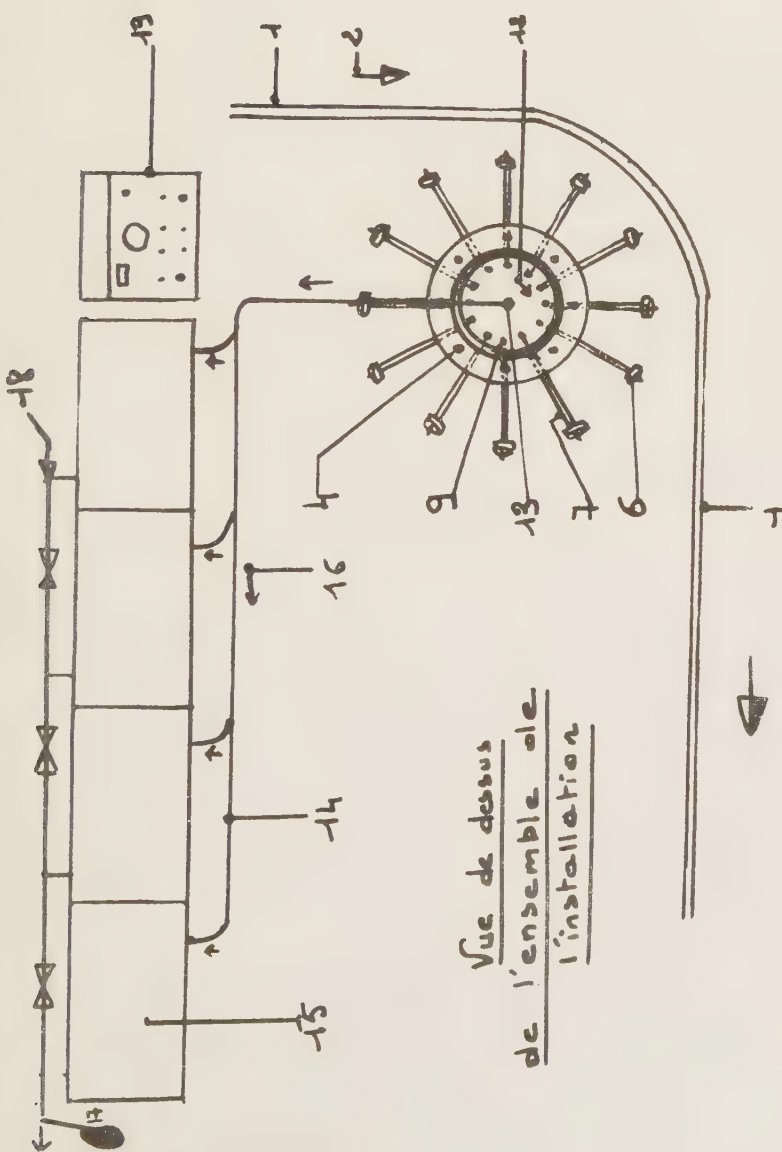
Du fait du caractère de comestibilité de sa peau, le porc doit faire l'objet, contrairement aux autres espèces animales, d'une préparation externe particulièrement soignée.

A noter toutefois le cas particulier de la "dépouille" des porcs, encore assez répandue en Europe Centrale et de l'Est, qui consiste en un dépeçage au couteau (avec arrachage mécanique en URSS) de la partie dorsale de sujets adultes dont seuls ont été échaudés et épilés les membres, la partie ventrale et les flancs. Cette technique n'est pratiquée en France que régionalement à l'échelon artisanal (CTGREF).

Vue en élévation du carrousel



- 15 - Réceptifs hermétiques en acier inoxydable d'une capacité de 200l.
- 17 - Evacuation du sang depuis (15) vers une installation de traitement.
- 18 - Arrivée d'une solution pour le nettoyage et la désinfection de (5)
- 19 - Pupitre de commande électronique de l'installation
- 20 - Barres fixes sur lesquelles viennent s'appuyer les pores (pour faciliter leur immobilisation pendant la saignée)



Vue de dessus de l'ensemble de l'installation

LEGENDE

- 1 - Rail arien de suspension des pores
- 2 - Sens d'avancement des animaux
- 3 - Couronne de guidage
- 4 - Barres cylindriques reliant les couronnes entre elles. l'ensemble (3) + (4) forme la bati fixe de l'appareil
- 5 - Cuve - tampon rotative de collecte du sang avant évacuation et stockage de (5)
- 6 - Trocoid avec lame montée sur vis sans fin (au nombre de 12). Une vanne dosée électronique permet l'inspction d'une solution anticoagulante dans le trocoid.
- 7 - Tuyaux souples de collecte du sang
- 8 - Sens de parcours du sang
- 9 - Branchement des 12 tuyaux (7) sur la cuve (5)
- 10 - Câble permettant le maintien de (5). Ce câble est mobile selon (11).
- 12 - Sens de rotation de la cuve (5)
- 13 - Evacuation du sang depuis la cuve (5). La sang s'écoule suivant (14) grâce aux tuyauteries (14)

Les différentes phases de cette préparation sont :

- lavage
- échaudage
- épilage
- séchage, flambage, grattage du noir.

a) le lavage

Cette opération, préalable à l'échaudage, obligatoirement effectuée avec de l'eau potable, doit permettre une élimination aussi complète que possible de la crasse, ainsi que des souillures de la plaie de saignée.

Le lavage, effectué à l'eau chaude, assure une bonne préparation de la peau à l'opération suivante de l'échaudage en réalisant un véritable prééchaudage.

Dans les limites de la rentabilité le lavage ne doit pas constituer en un simple douchage, surtout à l'eau froide. Il est recommandé un véritable nettoyage faisant intervenir brossage ou flagellation en association au douchage à l'eau chaude (40 à 50 °C) afin qu'il n'y ait pas d'abaissement de la température superficielle (CTGREF).

b) l'échaudage

Cette opération prépare les téguments à l'épilage par action combinée d'humidité et de chaleur.

Deux facteurs entrent en ligne de compte qui agissent dans le même sens : la température et la durée. L'expérience montre que ces deux facteurs ne peuvent varier que dans certaines limites si l'on veut obtenir de bons résultats. - température : il est généralement admis que l'échaudage doit être effectué dans la marge de 62-63 °C. Au dessous de 62 °C une finition manuelle plus poussée est nécessaire. C'est paraît-il, le cas notamment dans les abattoirs danois ou américains où la température de 60 °C est conseillée.

- durée : aux températures citées, un échaudage d'une durée de 5 à 6 minutes est amplement suffisant pour les porcs charcutiers. Toutefois cette durée peut être allongée, dans la limite d'une demi minute, suivant la saison, lorsque les soies sont plus difficiles à arracher.

De même, pour les animaux plus âgés (verrats de réforme notamment) dont la peau est plus sclérodermique, la durée de l'échaudage pourra atteindre, dans les cas extrêmes 7 à 8 minutes.

L'incorporation de certains adjuvants dans l'eau d'échaudage devrait permettre, en facilitant l'épilage :

- de diminuer la température d'échaudage et de ce fait, tendre vers une meilleure qualité du produit, dans la mesure où la chaleur peut avoir une action néfaste sur la structure du derme et du lard.

- de raccourcir la durée d'échaudage, en améliorant la productivité de la ligne d'abattage et l'hygiène de l'abattage par réduction du délai entre la mort de l'animal et l'éviscération abdominale.

L'alcalinisation du milieu par adjonction de chaux ou de polyphosphates a été utilisée en Suède avec, semble-t-il, succès. Parallèlement l'élévation du pH ainsi obtenue (aux alentours de 12) aboutit à une diminution de la densité microbienne du bain.

Suivant les procédés, les conditions hygiéniques varient.

1°/ Dans l'échaudage par immersion, le porc en position horizontale est convoyé par une chaîne dans une cuve à échauder ; le matériel utilisé est simple et économique.

Cependant ce système présente des inconvénients hygiéniques et techniques :

- hygiéniques : la pollution de l'eau s'accroît proportionnellement au nombre de porcs traités. L'eau devient donc rapidement un excellent bouillon de culture. Il est admis que les températures pratiquées ont une action bactéricide ou tout au moins bactériostatique vis-à-vis, d'une certaine partie de la flore microbienne ; toutefois, de nombreux germes (*Bacillus* et *Clostridium*), particulièrement indésirables, réagissent à la chaleur en formant des spores thermorésistantes qui par la suite, aux températures ambiantes convenables, donneront naissance à une microflore active. Dans les pires conditions d'utilisation, le porc peut s'imprégner de la surface des mauvaises odeurs du bain, être contaminé non seulement par voie externe (voie cutanée) mais encore par voie interne (voie respiratoire et voie circulatoire par la plaie de saignée). Des aménagements techniques sont possibles :

lavage préalable,

renouvellement suffisamment fréquent de l'eau, très onéreux, mise en place immédiatement avant l'immersion d'un bouchon pharyngé, mais cette intervention nécessite la présence d'un ouvrier supplémentaire.

- techniques : pour avoir une bonne épilation, l'observation montre que le porc ne doit pas rester immobile dans le bac à échauder ; il doit être agité en permanence.

On dispose :

- . de herseS verticales tantôt immergées, tantôt exondées, délimitant des compartiments séparés,
- . de barres ondulantes dans le fond du bac,
- d'entraînement du porc à contre courant d'une eau filtrée recyclée et renouvelée.

Ces procédés ne résolvent pas le problème de la contamination profonde de la peau ni celui des contaminations internes.

2°/ L'échaudage vertical par aspersion avec épilage combiné aboutit à un gain de temps de l'ordre de 60 % pour l'ensemble des opérations échaudage-épilage. Cependant le coût de production est encore élevé et parfois la qualité de présentation du produit est diversement appréciée (insuffisance d'épilage- gras 'mou').

3°/ Pour l'échaudage vertical à la vapeur en tunnel, le fluide d'échaudage utilisé est de l'air chaud (62 à 63 °C) et humide (hygrométrie de l'ordre de 98 % proche de la saturation) circulant à une vitesse de 10 à 20 m/s. L'avantage de cette méthode réside avant tout dans l'amélioration très nette de la qualité bactériologique de la viande. Ce procédé n'entraîne cependant pas un meilleur épilage que le procédé par immersion. Rares sont les installations de cette nature réalisées. L'objection réelle et fondamentale est le coût de ce matériel relativement encombrant et sophistiqué, quand ce ne sont pas les difficultés inhérentes à l'épilage vertical qui doit suivre (CTGREF).

c) l'épilage

Le but de l'opération est de débarrasser la peau des soies et secondairement de la couche cornée de l'épiderme (appelée "blanc" par les professionnels). Les soies doivent être arrachées et non rasées. Les téguments à la suite de l'échaudage, se trouvent ramollis et plus fragiles. L'opération ne doit donc pas être trop brutale ni exposer la peau à des excoriations. Par conséquent l'outil employé doit être doué :

- d'une bonne flexibilité de façon à ce que son contact sur la peau soit suffisamment amorti,
- d'une certaine rugosité pour qu'il remplisse bien son rôle d'épilateur (CTGREF)

c1/ épilage par machines à épiler horizontalement ; les épileuses sont constituées par deux ou trois rouleaux tournant autour d'axes horizontaux mus électriquement et munis de forts racloirs métalliques rivés sur des battes de caoutchouc. Pendant

la phase d'épilage les porcs sont régulièrement arrosés de préférence à l'eau chaude (50 à 60°C). La machine est approvisionnée de façon discontinue à raison d'un ou deux porcs par une herse de relevage qui plonge dans la cuve à échauder contigüe et engage les porcs dans le corps de la machine. Ils y sont épilés en une trentaine de secondes puis éjectés sur des tables de réception ou de finition.

Les soies peuvent être récupérées par un tapis convoyeur et une bande filtrante (pour séparer l'eau des soies).

Souvent les porcs sont assez mal épilés. Il reste des soies sur les reins, la tête, l'entre-cuisse du fait que les épileuses sont trop courtes, que l'épilage est trop rapide ou que les épileuses ne sont pas réglables suivant le type d'animaux (porcs charcutier ou de réforme).

c2) épilage par machines à épiler verticalement : le porc, suspendu par tinet ou crochet spécial au réseau aérien, est amené par un convoyeur mécanisé dans une machine verticale où il passe devant une série de racloirs montés sur tambours rotatifs, tout en étant constamment aspergé d'eau. Ce type de machine est spécialement conçu pour faire suite à un tunnel d'échaudage vertical.

Un nouveau type de machine associe échaudage et épilage en une seule opération. Le prix de revient freine l'extension de ce type de matériel.

A la sortie de l'épileuse horizontale, un ou plusieurs ouvriers accrochent au réseau de manutention aérien les animaux épilés, relevés et convoyés automatiquement à partir de ce point.

d) séchage, flambage, grattage du noir

Une installation industrielle complète réalisant ces opérations de finition, doit comprendre :

- une machine ou une avant zone de séchage vertical
- un four de flambage vertical
- une machine à gratter le noir verticalement.

Ces différentes machines peuvent être combinées. Selon une conception suédoise, une installation peut éventuellement comprendre, un four à flamber verticalement avec avant zone de séchage et, après habillage et inspection sanitaire, avant réfrigération primaire, un four à air chaud "pour stérilisation finale" qui serait de première importance en matière de conservation de la viande conditionnée.

Le flambage se présente le plus souvent comme une opération complémentaire de l'échaudage-épilage. Il a pour but de brûler les soies restantes. Cette méthode devrait être précédée d'un séchage qui peut être réalisé :

- soit par une machine à flageller du type de celles utilisées principalement pour les opérations complémentaires de finition décrites plus loin ; il s'agit d'un simple essorage des animaux échaudés et épilés avec finition de l'épilage,

- soit par un four à air chaud où s'effectue un véritable séchage : l'animal séjourne de 10 à 15 secondes dans un tourbillon d'air à environ 600 °C.

Le flambage proprement dit est mécanisé : il est réalisé à l'aide de four à flamber verticalement d'une puissance calorifique de l'ordre de 400 à 500 Th/h.

On distingue deux types de fours :

- . Four à coquilles : de conception déjà ancienne.

Il est constitué de deux coquilles hémicylindriques et réfractaires se refermant après introduction du porc. Un brûleur placé au bas, chauffe au rouge les briques réfractaires à 750 °C. L'animal y séjourne 10 à 20 secondes selon le degré de flambage et la cadence désirés. Le rayonnement des briques réfractaires, combiné à la flamme (à une température de plus de 1000 °C), sèche l'animal et brûle les soies restant des opérations précédentes (CTGREF).

- . Four "ouvert" : il ne nécessite pas de manoeuvre d'ouverture.

Le four est constitué de deux plaques verticales réfléchissant la chaleur et de plusieurs rampes de brûleurs dirigés de façon à ce que le porc soit brûlé sur toutes ses faces. Le plus souvent l'allumage des brûleurs est commandé automatiquement par l'entrée du porc dans le four. Le flambage est mieux réparti et moins brutal que dans le four à coquilles.

Le grattage du noir suit l'opération du flambage. Diverses familles de machines à gratter le noir existent :

- machine à flageller : l'animal, suspendu à un tinet et convoyé mécaniquement, est guidé entre deux rangées de rouleaux munis chacun de lanières de flagellation en caoutchouc spécial souple/

- machine à broser : elle est du même genre que la précédente. Les rouleaux de lanières sont remplacés par des brosses rotatives munies de garnitures de barbes de nylon ou de perlon amovibles.

L'ensemble de ces machines destinées à la préparation externe de l'animal est difficile à régler. Il en résulte un travail de finition manuelle plus ou moins important selon le degré de perfectionnement des machines. Le plus souvent, plusieurs ouvriers sont chargés de gratter à l'aide d'un racloir les restes de soies, d'enlever à l'aide d'une pince les onglons. Du point de vue économique, c'est un échec. La moitié, parfois plus, de la longueur de la chaîne d'abattage est occupée par les machines de préparation externe de la carcasse.

L'emploi de machines combinées, bien qu'onéreux, peut alors se justifier. Il dépend du type d'abattoir et de la présentation désirée de la carcasse. Le constructeur suisse RINIKER a conçu une machine qui effectue en une seule fois, le séchage, le flambage, le grattage, le douchage à une cadence de 120 porcs/heure. Cette technologie nouvelle a pour avantages :

- un gain de place dans le hall d'abattage
- une réduction du délai entre la mort de l'animal et son éviscération
- une économie d'investissement au niveau des planchers bâtis et du matériel spécifique
- une propreté des porcs telle, qu'à 120 porcs/heure, la finition manuelle est inutile. Selon le constructeur à 60 porcs/heure, l'épileuse préalable est superflue, à 180 porcs/heure une finition mécanique complémentaire est préférable (CTGREF).

5/ Préparation interne.

Elle est le plus souvent manuelle, seule la manutention demeurant mécanique.

L'A.M. du 25 Août 1972 prescrit que les opérations de préparation doivent être effectuées sur l'animal suspendu et que l'éviscération doit être terminée au plus tard une demi heure après la saignée.

a) l'éviscération :

Aux termes de l'A.M. du 25 Août 1972 - Art 2, les viscères sont " les abats qui se trouvent dans les cavités thoraciques, abdominales et pelviennes, y compris la trachée et l'oesophage".

L'article 16 précise que les reins doivent rester adhérents à la carcasse par leurs connexions naturelles.

L'éviscération doit être réalisée dans des conditions d'hygiène satisfaisantes, afin de ne pas souiller la carcasse

(urine, feces). Les organes présentant des lésions doivent accompagner la carcasse jusqu'en fin de chaîne afin que le vétérinaire puisse prendre la décision sanitaire en ayant une vue d'ensemble des organes et de la carcasse.

a 1 Eviscération abdomino-pelvienne

a 11 - Parfente

La paroi abdominale est incisée de l'anus à la pointe du sternum suivant une ligne médiane, rectiligne. L'anus lui-même est circonscrit par une incision. Dans le même temps, chez les mâles, la verge et le cas échéant, les testicules, sont enlevés.

a 12 - Fente du quasi

Elle correspond à la section de la symphyse ischio-pubienne.

a 13 - Dégagement des viscères

On retire d'abord la vessie, l'urètre et, chez les femelles, les organes génitaux. L'opérateur dégage ensuite l'anus et le rectum, décolle la masse intestinale du plafond de la cavité abdominale, ce dernier temps étant facilité par le poids des organes. La masse gastro-abdominale, ainsi libérée du tractus pelvien et sous-lombaire, n'est plus adhérente qu'au niveau du diaphragme par des ligaments et l'oesophage ; celui-ci est alors sectionné immédiatement en amont du cardia, le foie restant toutefois en place connecté au diaphragme et la rate étant séparée de l'estomac. Enfin les reins sont dégagés de leur enveloppe graisseuse et laissés adhérents à la carcasse.

a 2. Eviscération thoracique

a 21 - Parfente (ou "tracage") et fente du sternum.

La parfente abdominale est prolongée au niveau thoracique de la pointe du sternum jusqu'à la gorge. Le sternum est fendu au couteau ou à la scie selon son degré d'ossification.

a 22 - Dégagement de la chorée

On procède tout d'abord à l'excision de la vésicule biliaire sur le foie resté en place puis l'opérateur pratique sur le diaphragme, au niveau des piliers centraux, une incision circulaire qui permet de dégager le foie tout en le laissant solidaire des abats thoraciques par l'intermédiaire de ses attaches avec l'oesophage.

On extrait alors d'arrière en avant la masse foie, poumons et trachée, cœur, oesophage, ce dernier et la trachée étant dégagés jusqu'au larynx (CTGREF).

b. Fente en demis

L' A.M. du 25 août 1972 - Art 21, précise que "les carcasses de porcs de plus de quatre semaines doivent être découpées en demis, par fente longitudinale de la colonne vertébrale". La tête des porcs doit être également fendue longitudinalement. Cette opération se décompose en deux temps : le traçage et la fente vertébrale.

b 1 : Traçage

Il consiste en l'incision au couteau de tous les tissus mous recouvrant les apophyses épineuses des vertèbres, suivant un axe longitudinal rigoureusement médian de la base de la queue à la nuque. Son but essentiel est d'assurer une coupe nette des tissus mous et de guider l'opérateur dans l'exécution de la fente vertébrale.

b 2 : Fente vertébrale

La colonne vertébrale est partagée en son milieu, suivant un axe longitudinal, depuis la base de la queue qui est laissée attenante à une des demi-carcasses (demi-carcasse gauche généralement) jusqu'à la nuque. Après fente de l'atlas on termine l'opération par la désarticulation de la tête qui sera laissée attenante à une des demi-carcasses.

Elle est le plus souvent réalisée à l'aide d'un fendoir (ou "feuille") par un ouvrier exécutant un travail délicat et fatigant aux cadences élevées. Elle peut être réalisée plus facilement à l'aide d'une scie électrique (principalement dans le cas des animaux de réforme) ; cependant cette technique est peu hygiénique pour différentes raisons :

- la scie provoque un échauffement local, entraînant une moins bonne conservation
- si la colonne vertébrale présente une lésion, la scie dissémine le contenu de cette lésion sur le reste de la colonne vertébrale
- la scie doit être rincée entre chaque porc ; c'est rarement réalisé, l'engin étant de manipulation difficile
- la sciure d'os souille souvent l'intérieur de la carcasse.

Pour les cadences élevées, des dispositifs de fente automatiques ou semi automatiques, telle la machine à fendre de la société SCHLUMBERGER sont en voie d'installation. Ils permettent d'effectuer la fente plus rapidement, évitant ainsi la constitution

d'un goulot d'étranglement à ce poste. Le traçage devenant inutile, ils entraînent l'économie d'un poste.

Le plus gros problème de la préparation interne de la carcasse est celui de l'hygiène ; il sera étudié dans un chapitre particulier. Son respect requiert un personnel très qualifié, sachant travailler proprement en dépit de cadences de travail élevées.

6/ la réfrigération

L'A.M. du 28 mars 1967 - Art 9, stipule que "les installations frigorifiques suffisamment vastes doivent comprendre obligatoirement une ou plusieurs chambres de première réfrigération permettant de réaliser immédiatement après l'inspection post mortem l'opération de réssuage sur les carcasses et éventuellement les abats des animaux sacrifiés dans une journée d'abattage. L'équipement frigorifique correspondant sera calculé de telle sorte que la température interne des viandes et abats puisse être abaissée en moins de vingt quatre heures à une température inférieure ou égale à 7 °C pour les carcasses et à 3 °C pour les abats".

Quelque soit le type de chambre froide adopté, il importe de disposer d'un sas entre le hall d'abattage, où la température est souvent assez élevée, et la chambre froide, pour des raisons hygiéniques (meilleur refroidissement des carcasses) et économiques (production de froid onéreuse).

La réfrigération se fait généralement en chambre frigorifique à température voisine de 0 °C ayant un coefficient de brassage de l'air de 60 pour une ventilation de 0,5 à 1 m/s.

Elle peut être réalisée également en tunnel de réfrigération. Le tunnel est "chargé" en froid à une température de - 5°C puis les viandes sont introduites ; la température est alors réglée à - 1°C ; le coefficient de brassage est de 100 à 150, la ventilation de 2 m/s. Cette technique abaisse la température à coeur du porc à 7°C en 10 à 12 heures ; elle permet une perte de poids moindre (de l'ordre de 0,5 à 1,5 %, contre 2,2 % pour la réfrigération en chambre frigorifique).

La méthode dite du "Chilling" est ultra rapide ; elle est réalisée à température basse en tunnel à - 2°C - 3°C. Elle est utilisée pour des porcs présentant de la myopathie

exsudative dépigmentaire.

f. La manutention (rapport du CTGREF)

Elle doit permettre :

- le cheminement continu, sans possibilité de retour en arrière, sans croisement ni chevauchement entre animaux vivants, viandes, sous-produits et déchets,
- la progression régulière de la carcasse de poste en poste, sans fatigue pour l'ouvrier,
- le transfert, rapide et hygiénique, des carcasses vers les locaux frigorifiques.

L'équipement de manutention peut-être classé en deux catégories :

- le réseau aérien
- les appareils de levage et de manutention.

a) le réseau aérien

Sa hauteur tend à être variable suivant les procédés et matériel employés pour assurer chaque fonction ou opération dans les meilleures conditions.

Les hauteurs suivantes sont actuellement préconisées :

- pour la saignée en position suspendue (facultative) et l'égouttage (obligatoire) : 3 m à 3,20 m ;
- pour le réseau desservant les machines spécifiques suivant les caractéristiques dimensionnelles de celles-ci ;
- pour l'habillage et l'inspection sanitaire, au moins 3 m, en liaison avec un travail sur plates-formes plus ou moins surélevées.

a I : les rails.

Ils peuvent être de deux types :

a II - les monorails

Ils sont plus fréquemment tubulaires dans les abattoirs européens et plats aux Etats-Unis. Les aiguillages sont mobiles et actionnés manuellement par l'opérateur.

a I2 - les birails

Le birail léger "Biralux", cité en exemple, permet une charge maximum de 600 Kg par mètre linéaire. Les aiguillages sont fixes et indéréglables du fait même de leur fabrication par surmoulage en coquille des éléments de jonction.

a I3 - Comparaison des deux types de rails

Le monorail est plus léger, moins coûteux, permet un transfert de charge plus facile que le birail. Par contre l'emploi du monorail risque d'être source d'insécurité pour les opérateurs, particulièrement à l'expédition. Les chariots peuvent chuter tandis que ceux du birail sont maintenus par les deux rails parallèles et ne sortent jamais du réseau aérien.

Le monorail nécessite l'emploi d'aiguillages onéreux exigeant une manoeuvre des opérateurs.

Le birail impose l'emploi de rails de retour, de distribution et de stockage des chariots vides.

a 2 - Les équipements de suspension

Afin de permettre la suspension des animaux au réseau aérien, il faut y adapter des chariots auxquels sont fixés des chaînes pour la saignée, des crochets ou des tinets pour la préparation de la carcasse.

a 21 - Les chariots

Pour monorail tubulaire, ils sont souvent de type "crochet glissant" comportant à leur partie basse un trou de fixation d'une chaîne, d'un crochet ou d'un tinet.

Pour monorail plat, ils sont de type "roulant", comportant un galet chevauchant le rail.

Pour réseau birail, ils sont constitués d'un corps en acier équipés de deux galets horizontaux de roulement, de deux galets verticaux de guidage entre les deux rails.

a 22 - Les chaînes de saignée (ou élingues)

Elles sont constituées d'un anneau avec axe fixé sur le chariot par un écrou, d'une chaîne de 60 cm environ, comportant un crochet à son extrémité. Elles s'enroulent comme un garrot autour de la patte de l'animal insensibilisé et le blocage se fait par le crochet. Elles sont décrochées avant ou après l'échaudage selon le type d'installation.

a 23 - Les crochets

Ils sont utilisés pour les opérations intervenant après l'épilage ; chacune des pattes postérieures est alors fixée à un crochet simple, l'écartement entre les points d'accrochage étant obtenu grâce à un convoyeur aérien. Ce système a également l'avantage de prendre moins de place dans les frigos et de permettre un chargement des porcs directement des chambres froides dans les camions sans devoir décrocher le porc, uniquement en faisant correspondre le rail du véhicule à celui de la chambre froide, à condition que soient réalisées la fente complète des

têtes et l'installation d'un quai de chargement en relation directe avec la chambre froide. Cet ensemble diminue de façon sensible le personnel de manutention.

a 24 - Les tinets (ou "jambiers")

Ils présentent l'avantage sur les crochets de permettre une rotation du porc sur lui même et de réaliser un écartement automatique des pattes dans le cas d'une ligne à rail unique, solution impérative si elle n'est pas dotée d'un convoyeur mécanique au niveau de l'éviscération et de la fente.

a 3 - Les convoyeurs aériens

Dans les chaînes d'abattage, un convoyeur continu, installé entre le rail de manutention et sa poutraison, est utilisé pour assurer mécaniquement le déplacement linéaire des porcs.

Il est constitué schématiquement :

- d'un moteur électrique
- d'un limiteur de couple
- d'une chaîne guidée dans un carter de forme adéquate

et équipée d'une série de taquets. Ces taquets articulés sur la chaîne pivotent dans un seul sens et viennent affleurer le rail de façon à pouvoir uniquement pousser les chariots auxquels sont suspendus les porcs. La distance entre les taquets succesifs (de l'ordre du mètre) est variable selon la vitesse du convoyeur ; dans tous les cas il faut qu'elle soit suffisante pour que les porcs ne se touchent pas de manière à éviter des "contaminations croisées", notamment après la saignée.

La vitesse des convoyeurs est de 4 à 8 mètres par minute pour les cadences élevées, de 1,5 à 2 mètres par minute pour les cadences moyennes.

b) Les appareils de levage et manutention

Des élévateurs et des désélévateurs sont nécessaires pour hisser les animaux et les carcasses au réseau de manutention ou les descendre au plan de travail.

b) 1. Les élévateurs de saignée

Un élévateur continu se compose d'un rail incliné (souvent tubulaire), d'un moteur électrique, d'une chaîne à taquets, hissant les chaînes de saignée jusqu'au réseau aérien.

A la jonction, une pente relativement importante permet le dégagement rapide des chaînes.

b) 2. Les élévateurs de reprise

Particulièrement utilisés pour la reprise des porcs sur table après épilage, ils sont conçus comme les précédents.

b) 3. Les dispositifs d'affalage

Ils sont utilisés pour l'affalage des animaux dans la cuve d'échaudage ou sur une table de travail.

Pour de petites cadences d'abattage, le rail se termine par une courbe plongeante à grand rayon, passant au-dessus de la cuve ou de la table. L'opérateur détache la chaîne de saignée quand le porc est en position horizontale.

Pour des cadences élevées un "désélévateur" est employé.

c) Les plates formes de travail

Elles doivent permettre au personnel une grande liberté de mouvement, un travail aisé en toute sécurité. Généralement elles sont en acier galvanisé, mesurent 1,50 à 2 m de long et 0,8 m de large. Leur hauteur varie selon la taille de l'opérateur, la hauteur du réseau aérien, l'opération effectuée. La surface de travail doit être anti-dérapante. Des garde corps sont obligatoires pour des plates-formes d'une hauteur de plus de 30 cm. Une distance (en plan) entre plates-formes et rails de 25 et 30 cm est acceptable.

G/ Hygiène

Une bonne hygiène est fondamentale dans un abattoir. Cependant elle est très difficile à respecter par le fait même que l'on y traite des animaux le plus souvent très sales. Les risques de contamination sont très élevés en raison du traitement des viscères contenant de nombreux germes et des nombreuses machines nécessaires à la préparation de la carcasse.

a) Hygiène de l'abattage

Les problèmes de l'hygiène de la saignée et de l'échaudage ont été étudiés avec l'équipement de ces postes.

Lors de l'éviscération, les différents viscères risquent d'être lésés par les couteaux, avec souillure de la carcasse et du matériel. Il importe donc que le travail soit effectué par des ouvriers qualifiés. Entre chaque porc, les outils doivent être rincés et désinfectés. A cette^{fin}, chaque poste devrait disposer d'un lavabo équipé de robinet à commande non manuelle, alimenté en eau potable froide et chaude à 82 °C au moins, d'un stérilisateur, d'un distributeur de serviettes à usage unique.

Souvent ce matériel est mal utilisé, surtout sur les chaînes à cadence élevée où les ouvriers n'ont pas le temps de s'en servir. Pour palier ces difficultés, il serait plus judicieux d'installer à chaque poste une douche manuelle, alimentée en eau potable, qui permettrait en outre de rincer l'intérieur de la carcasse lors d'une souillure accidentelle, le nettoyage des viandes à l'aide d'un linge étant interdit.

La chorée est souvent laissée adhérente à la carcasse ; il faut cependant veiller à ce qu'elle ne frotte pas le long des plates-formes de travail.

Les différentes machines, sas de communication etc ..., sont souvent fermés par des portes souples contre lesquelles frottent les carcasses ; un rinçage fréquent de ces portes est indispensable.

D'une façon générale, les animaux en mauvais état de santé, lors de l'inspection vétérinaire ante mortem, doivent être placés dans un lazaret. Ils ne peuvent être abattus que dans un local d'abattage prévu à cet effet. Cette disposition pose des problèmes de matériel et de personnel, ces abattoirs sanitaires étant équipés de façon artisanale.

L'ouverture, le vidage, le traitement des viscères ne doivent être réalisés que dans des locaux réservés à ce travail.

Les déchets doivent être entreposés dans des récipients prévus à cet effet.

b) hygiène du matériel et des locaux

L'A.M. du 25 Août 1972 - Art 9 et 10 indique que :
"le matériel, les instruments ainsi que les récipients, bacs, plateaux, utilisés pour la préparation des carcasses et pour la manipulation des viandes, doivent être maintenus en bon état d'entretien et de propreté. Ils ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que le travail de la viande. Ils doivent être soigneusement nettoyés et désinfectés plusieurs fois au cours de la journée. Le matériel et les instruments souillés et contaminés doivent être lavés et désinfectés avant toute réutilisation. Les produits de nettoyage du matériel et des instruments doivent répondre aux conditions prescrites par les règlements pris pour l'application de la loi du 1er Août 1905

sur la répression des fraudes. Les locaux doivent être constamment en parfait état de propreté. La désinfection des étables, cours et salles de travail doit être pratiquée au moins une fois par mois et chaque fois qu'une maladie contagieuse est constatée. Il est interdit de répandre de la sciure de bois ou toute autre matière analogue sur le sol des locaux de travail et d'entreposage. Il est interdit de fumer dans les locaux de travail et d'entreposage. Il est interdit d'introduire et de laisser errer dans les cours et locaux de l'abattoir, des chiens, des chats et animaux de basse-cour. La destruction des insectes et des rongeurs doit être systématiquement pratiquée. Ces moyens de lutte, de même que les détersifs et les désinfectants utilisés ne doivent en aucun cas affecter la salubrité des viandes."

De plus les établissements doivent être équipés d'une installation assurant l'approvisionnement en eau exclusivement potable. Toutefois l'utilisation en eau non potable, pour la production de la vapeur et pour le refroidissement des machines frigorifiques, est autorisée sous réserve que les conduites n'en permettent pas l'utilisation à d'autres fins, ne passent pas à travers les locaux où se trouvent les viandes, soient peintes d'une couleur différente de celle utilisée pour l'eau potable.

Il est souhaitable que le réseau d'évacuation des eaux résiduaires soit relié à une station d'épuration des eaux. Certains abattoirs possèdent leur propre station, d'un coût d'exploitation élevé mais évitant bien des déboires.

c) hygiène du personnel

L'A.M. du 25 Août 1972 - Art 7 et 8 prescrit que :
"le personnel est tenu à la plus grande propreté corporelle et vestimentaire. Il doit notamment porter des vêtements de travail et une coiffure propres. Le personnel affecté à l'abattage des animaux, au travail ou à la manipulation des viandes, est tenu de se laver et de se désinfecter les mains plusieurs fois au cours d'une même journée de travail ainsi qu'à chaque reprise du travail. Les personnes qui ont été en contact avec les animaux malades ou qui ont manipulé des viandes insalubres doivent immédiatement se laver les mains et

les bras avec de l'eau chaude, puis les désinfecter. Seules sont admises au travail et la manipulation des viandes les personnes satisfaisant aux prescriptions réglementaires relatives aux mesures de prophylaxie, d'hygiène et de sécurité".

Les établissements doivent posséder pour le personnel, des installations sanitaires comportant des lavabos à commande non manuelle, pourvus en eau chaude et eau froide, des dispositifs pour le nettoyage et la désinfection des mains ainsi que des essuie-mains à usage unique, des douches et des cabinets d'aisance avec chasse d'eau. Ces derniers ne doivent en aucun cas communiquer avec les locaux de travail et de stockage. Des lavabos doivent être placés à la sortie des cabinets d'aisance.

H) Inspection sanitaire

Elle est réalisée en deux temps :

1) Inspection ante mortem ;

Elle a pour but de préciser :

- si les animaux sont suspects d'être atteints d'une maladie transmissible à l'homme ou aux animaux,
- si les animaux présentent des symptômes d'une maladie ou d'une perturbation de leur état général susceptible de rendre les viandes impropres à la consommation humaine,
- si les animaux sont en état de fatigue ou d'excitation.

Elle est réalisée dans les locaux de stabulation. Tout animal suspect doit être isolé et abattu dans l'abattoir sanitaire prévu à cet effet.

L'inspection n'est pas souvent effectuée convenablement du fait du nombre restreint de préposés sanitaires ; elle est de plus contrariée par le fait que les animaux ne font souvent que passer dans la stabulation et n'y subissent que rarement un jeûne et un repos suffisant avant l'abattage. Une attitude plus stricte des services vétérinaires devrait être adoptée, allant de paire avec un effort des abatteurs pour améliorer les conditions de stabulation.

2) Inspection post-mortem :

elle est effectuée généralement en plusieurs postes :

deux ou trois postes sur la chaîne, un poste en fin de chaîne.

L'inspection sur la chaîne est surtout un dépistage ; toute lésion suspecte entraîne la consigne de l'animal ; une inspection plus approfondie de ces animaux consignés est alors réalisée en fin de chaîne déterminant la décision sanitaire.

Les problèmes de l'inspection post-mortem sont de plusieurs ordres :

- difficulté due à la cadence
- nécessité d'installer des dispositifs permettant aux organes suspects d'accompagner la carcasse jusqu'en fin de chaîne afin de pouvoir faire le bilan des lésions. Ces dispositifs existent rarement. Ils nécessiteraient des installations complexes et onéreuses ; ils sont cependant indispensables.

Les services vétérinaires doivent disposer de plusieurs locaux :

- une chambre froide de consigne permettant d'assurer la bonne conservation des carcasses lorsque l'inspection sanitaire ne permet pas des conclusions immédiates sur la salubrité de celles-ci, notamment lorsque des prélèvements doivent être effectués en vue d'examens de laboratoire. Ce local doit être suffisamment vaste pour assurer une consigne de vingt quatre heures au minimum ;

- un local de saisie, bien distinct du local de consigne, où sont placés les carcasses, parties de carcasses et abats jugés impropres à la consommation humaine. Ce local doit être fermé à clef dont le seul détenteur ne peut-être que le service vétérinaire. Ce local doit permettre de plus une bonne conservation des produits saisis afin de permettre au propriétaire de l'animal de venir le reconnaître pendant au minimum deux jours ouvrables.

A ces deux types d'inspection il faut ajouter une inspection durant l'abattage et l'habillage. Elle a pour but :

- de vérifier que le travail est réalisé dans de bonnes conditions d'hygiène ;

- de dépister rapidement des affections pouvant présenter des dangers pour le personnel. Par exemple, le dépistage d'un animal atteint de fièvre charbonneuse

est possible au cours de l'abattage ; il convient alors de prendre aussitôt des mesures d'arrêt et de désinfection et de ne pas attendre l'inspection en fin de chaîne ;

- d'empêcher les substitutions et les fraudes qui consistent principalement à remplacer les viscères d'un animal par ceux d'un autre ou de masquer ou exciser frauduleusement une lésion.

I. Aspect économique

a) généralités

Le problème varie avec le type d'abattoir.

L'abattoir public est ^{ri}primairement considéré comme un service public à la disposition de la collectivité. L'aspect économique passe au second plan, ce qui ne signifie pas pour autant qu'il soit négligeable

L'abattoir privé a pour principal objectif, la rentabilité.

Ce problème est si réel que la loi est intervenue pour protéger les abattoirs publics contre la concurrence des abattoirs privés.

Le décret ministériel du 15 Juin 1961 - Art 4, 5 et 6, indique à cet effet : "il est interdit à tout exploitant d'abattoirs privés de type industriel ou d'expédition de laisser utiliser ses locaux d'abattage par des tiers. Un abattoir privé de type industriel ou d'expédition ne peut être ouvert dans le périmètre déterminé par le préfet autour d'un abattoir public, sauf dérogation accordée par arrêté préfectoral, que si les viandes abattues sont soit utilisées dans l'établissement pour la fabrication de conserves, de salaisons ou autres produits préparés, soit destinées principalement à l'expédition. Toutefois, l'exploitant d'un établissement visé à l'alinéa précédent est autorisé, par arrêté préfectoral, à continuer son activité s'il résulte de l'enquête préalable ordonnée à cet effet qu'il s'est livré avant la date de publication du présent décret et d'une façon régulière à la vente en gros sur les marchés proches de son établissement de viandes fraîches, réfrigérées ou congelées. Lorsqu'un abattoir privé de type industriel ou d'expédition se trouve situé hors d'un périmètre fixé par le préfet autour d'un abattoir public, son exploitant peut

abattre des animaux pour le compte des bouchers établis à proximité dudit abattoir ou vendre à ceux-ci les viandes nécessaires à leur commerce, à condition que les magasins de vente de ces bouchers ne se trouvent pas inclus dans l'un des périmètres fixés autour des abattoirs publics les plus proches".

Les différents frais d'investissement entrant en ligne de compte sont dans l'ordre de leur importance relative :

- génie civil : 53 %
- matériel d'abattoir : 28 %
- matériel divers : 9 %
- matériel frigorifique : 6 %
- honoraires d'études : 4 %

L'investissement est fonction du tonnage annuel traité.
Le tableau ci-dessous en donne l'estimation :

Format t/an	1 000	2 000	4 000	8 000	12 000	20 000	30 000
Coût F/t/an	1 611	1 043	898	701	614	556	520

Des études estiment que l'équilibre financier de l'abattoir moyen français polyvalent demeure difficile à obtenir au dessous d'une capacité de 8 000 tonnes/an (Recherche de normes techniques et économiques pour la construction des abattoirs S.D.E.I. 1970).

Le choix de l'importance de l'abattoir est donc fondamental pour en tirer la meilleure rentabilité.

Il importe de bien déterminer à l'avance les machines utiles en fonction du gain en personnel qu'elles peuvent occasionner.

Le prix de revient de l'abattage dépend :

- de l'investissement
- des frais en personnel
- des frais d'entretien
- des frais de fluides

- des frais d'électricité
- des taxes

b) étude comparative du CTGREF.

"Des diverses solutions techniques étudiées, trois grandes familles se dégagent :

1) La famille des solutions "classiques" de type danois utilisant une cuve à échauder suivie d'une machine à épiler horizontalement, puis d'un four à flamber et d'une machine à gratter le noir verticalement

2) La famille des solutions "tout en suspendu" utilisant un tunnel d'échaudage vertical par aspersion, une machine à épiler verticalement, un four à flamber et une machine à gratter le noir verticalement

3) La famille des solutions utilisant des machines à actions multiples où plusieurs actions sont combinées et toutes effectuées sur le porc en position horizontale.

Avant de comparer ces différentes "familles techniques" il faut observer qu'en ce qui concerne les charges d'investissement et par voie de conséquence les coûts totaux de production, aucune comparaison valable n'est possible entre les cadences faibles et moyennes d'une part, les cadences élevées d'autre part, compte tenu des hypothèses simplificatrices faites sur la nature et le nombre d'heures de travail annuel : une polyvalence type des abattages pour les cadences faibles à moyennes et la monovalence pour les cadences élevées. Le tableau ci-après récapitule les "principaux ratios et résultats numériques". Son double trait traduit l'impossibilité de cette comparaison. D'autre part et à l'évidence, ceux-ci n'ont ni valeur statistique ni valeur absolue mais seulement une valeur indicative.

PRINCIPAUX RATIOS ET RESULTATS NUMERIQUES

Abattages	Hypothèse de polyvalence			Hypothèse de monovalence			Observations
	40/50 p/h	100/120 p/h	180 p/h	200/240 p/h	300/360 p/h		
Cadences							
1° INVESTISSEMENTS (en F/t/an)							
- Génie civil	130 à 163	94 à 120	19 et 20	16 à 21	13 à 16		Eléments de prix : 1.10.1973
- Equipement en matériel	117 à 202	159 à 258	52 et 71	43 à 66	51 à 58		
TOTAL	264 à 365	253 à 369	72 et 90	59 à 87	64 à 74		
2° EXPLICITATION							
- Personnel							
Nombre d'ouvriers	8 à 10 *	10 à 12 *	17 et 18	* 17 à 18	20		* Nombre le plus fréquent
Dépense (F/t)	21 à 26 *	13 à 15 *	15 et 16	* 11 à 12	8,8		(parmi les solutions techniques étudiées)
- Energie et fluides							
• Energie calorifique (tn/t)	* 12,5 à 70	37 à 70	70	31	25		Chiffres arrondis
• Gaz pour flambage (th/t)	19 à 40	21 à 27	20 et 46	21 à 43	20 à 25		
• Electricité (kWh/t)	6 à 13	5,5 à 10	6 et 7,5	5,5 à 7	8 à 11		
Dépenses totales (F/t)	3,5 à 6	5 à 6	5 et 6	4 à 5	3,5 à 4		
3° COUTS TOTAUX DE PRODUCTION (en F/t)							
	68 à 88	63 à 82	34 et 38	27 à 31	24 à 27		

bI) Variations des ratios et résultats en fonction
des cadences

b II) pour la famille I

En matière d'investissement :

Bien que le rendement des surfaces bâties croisse avec la cadence, il n'y a, en valeur relative, économie maxima qu'entre les cadences 120 et 240 porcs/heure.

Ceci est dû aux équipements en matériel, particulièrement coûteux aux cadences élevées.

Aux cadences faibles à moyennes, le coût total d'investissement croît nettement en passant de 40/60 à 100/120. Ceci est dû essentiellement à la mécanisation des flambage et grattage.

En matière de personnel :

La productivité croît avec la cadence, exception faite toutefois pour celle de 180 porcs/heure (le nombre d'ouvriers considéré comme nécessaire est alors égal à celui de la cadence 200/240 porcs/heure).

En matière d'énergie et fluides

La cadence 120 porcs/heure serait, en valeur relative, la plus onéreuse ; elle serait suivie par celle de 180 porcs/heure alors que pour les cadences plus élevées les dépenses seraient sensiblement égales ou très légèrement supérieures à celles de la cadence la plus basse. En particulier la consommation unitaire d'électricité passerait par un minimum de 200/240 porcs/heure, les consommations moyennes d'eau seraient sensiblement égales aux cadences élevées et inférieures à celles des cadences faibles à moyennes ; celles de gaz pour le flambage diminueraient régulièrement avec la cadence (de 3 th/porc à 120 porcs/heure à 2 th/porc à 360 porcs/heure)

En matière de coût total de production

L'économie d'échelle finalement paraît être assez faible entre les cadences 40/60 et 100/120 alors qu'elle est très nette entre 180 et 360 porcs/heure.

b I2) Pour la famille 2

En matière d'investissement

Une économie assez faible n'apparaît qu'au niveau des cadences 200/240 et 300/360 porcs/heure alors qu'une augmentation légère peut être notée en passant de 40/60 à 100/120. Ceci est dû aux investissements en matériel, les raisons étant les mêmes que pour la famille I.

En matière de personnel

La productivité croît lorsque la cadence augmente surtout de 40/60 à 100/120 porcs/heure où elle passe de 6-7 porcs/ouvrier/heure au maximum de 12 porcs/ouvrier/heure, ceci étant dû au fait que pour cette dernière cadence il s'agit du type "tout en suspension".

En matières d'énergie et fluides

Aucune économie n'apparaît nettement mais plutôt une certaine stabilité de 200/240 porcs/heure à 300/360 porcs/heure. En particulier, la consommation d'électricité, très forte aux cadences faibles à moyennes, passerait par un minimum de 200/240 porcs/heure, alors que pour l'eau elle diminuerait de façon assez constante avec la cadence.

Du point de vue coût total de production

L'économie d'échelle existe ; elle est très normalement et particulièrement nette entre 40/60 et 100/120 porcs/heure

b I3) Pour la famille 3

En matière d'investissement

Lorsque la cadence croît, les coûts d'investissement totaux diminuent relativement; bien qu'on puisse là encore noter une augmentation des coûts des matériels de 40/60 à 100/120 porcs/heure. Celle-ci est absorbée par une très forte augmentation du rendement des surfaces bâties.

En matière de personnel

La productivité croît avec la cadence. L'économie est très prononcée entre 40/60 et 100/120 porcs/heure, cadence à laquelle correspond une productivité de 11 porcs/ouvrier/heure (la quasi stagnation qui suit pour la cadence 180 porcs/heure

est motivée comme précédemment).

En matière d'énergie et fluides

Du point de vue des dépenses totales, il y aurait relativement une forte augmentation de 40/60 à 180 porcs/heure puis une décroissance prononcée de 180 à 360 porcs/heure, les dépenses pour cette dernière cadence restant cependant légèrement supérieures au minimum observé pour la cadence 40/60 porcs/heure. Là aussi la consommation unitaire d'électricité passerait par un minimum à 200/240 porcs/heure.

Du point de vue coût total de production

L'économie d'échelle est pour cette famille particulièrement significative dans la zone des cadences élevées.

En conclusion, le coût total de production diminue toujours lorsque la cadence croît, mais de façon différente selon les familles de solutions.

b2) Comparaison entre familles techniques

Sous l'angle des investissements

Très globalement, les solutions de la famille I, s'avèrent toutes les moins coûteuses. Non moins systématiquement, les solutions "tout en suspendu" de la famille 2 sont les plus chères.

En matière de personnel

La dépense unitaire (ou F/tonne) est sensiblement la même pour toutes les familles au niveau des cadences extrêmes 40/60, 200/240 et 300/360 porcs/heure, correspond^r aux productivités "extrêmes" de 6 porcs/ouvrier/heure à 40/60 et 18 à 300/360 porcs/heure.

Pour les cadences intermédiaires, la famille 2 devient la moins onéreuse au contraire de la famille I qui a alors la productivité la moins bonne.

En matière d'énergie et fluides

Les positions relatives de chaque famille ainsi que les écarts entre elles varient très largement et diversement d'une cadence à l'autre, de sorte qu'on ne peut tirer de conclusion valable.

En ordre de grandeur, cette dépense évolue entre 4 et 6 F/tonne, toutes cadences et familles confondues.

Sous l'angle des coûts totaux de production

La famille 1 reste la plus économique, exception faite pour la cadence 300/360 porcs/heure où les coûts de la famille 3 sont très légèrement inférieurs.

Par contre, la famille 2 présente les coûts les plus forts, ceux-ci étant analogues à ceux de 3 pour les cadences moyennes et élevées 100/120 et 200/240, mais supérieurs respectivement de 20 % et 10 % par rapport à 1.

Pour les cadences faibles, l'écart entre la famille 1 et les familles 2 et 3 est accentué (respectivement 24 % et 18 %). Il diminue lorsque la cadence augmente pour atteindre seulement de l'ordre de 10 % au niveau de la cadence 300/360 porcs/heure".

c) Intérêts économiques des sous-produits

De la transformation à l'abattoir d'un animal en carcasse résulte un ensemble de sous-produits appelé cinquième quartier. Des études estimaient que, si ce cinquième quartier était correctement récolté, le bénéfice qui en résulterait devrait couvrir les frais d'abattage. Outre son incidence sur le prix de la viande, la récupération aurait l'avantage de mettre à la disposition des industries, opothérapiques notamment, une grande quantité de produits qu'elles sont obligées de se procurer à l'étranger à grands frais. En 1958 la France a importé 58.342 tonnes de sous-produits d'abattoirs et dérivés pour la somme de plus de 90 millions de francs (F. MALFROY - Modernisation des abattoirs).

Dans le cas du porc le cinquième quartier est souvent mal récolté qu'il s'agisse du sang, des soies, des organes destinés à l'opothérapie (hypophyse, surrénales, pancréas, thyroïde, utérus). Les déchets, les viandes et abats saisis, à condition d'être correctement traités, peuvent être commercialisés.

Cependant ces sous-produits sont de moins en moins prisés par les acheteurs en raison de la chute du cours des protéines, de l'approvisionnement pour les équarrisseurs dans les abattoirs de volailles.

Si les conditions ne changent pas, il faudra bientôt envisager de payer l'équarrisseur pour qu'il consente à prendre ces sous-produits. Le problème reste donc entier.

CONCLUSION :

Quelques soient la famille technique, le tonnage et la cadence, la rentabilité de l'abattoir dépendra principalement des débouchés commerciaux des produits finis. Les problèmes techniques, hygiéniques et économiques des abattoirs sont donc indissociables.

II PREMIER EXEMPLE : ABATTOIR A.

A. Caractéristiques générales de l'abattoir.

1) Tonnage d'abattage :

(années	:	1972	:	1973	:	1974	)
(	:		:		:		)
(-----							-----)
(porcs	:	16 000 t	:	17 000 t	:	14 500 t	)
(	:		:		:		)
(-----							-----)
(truies et	:		:		:		)
(verrats	:	3 800 t	:	3 900 t	:	4 000 t	)
(	:		:		:		)

2) Situation :

L'abattoir est situé en zone urbaine, dans une région de production porcine importante.

La durée de transport des animaux par camion de l'élevage à l'abattoir est de deux heures en moyenne.

A l'abattoir est annexé un atelier important de transformation de la carcasse.

3) Installations :

- l'abattoir a commencé à fonctionner en 1959
 - capacité de stabulation : 400 porcs
 - possibilité d'abattage : 1 000 à 1 300 porcs/j
 - chaîne de type danois
 - potentiel d'entreposage frigorifique propre à l'abattoir : 1 100 porcs/j.
 - cadence : 320 porcs/h ; 1 truie comptant en temps de travail pour 2 porcs.
 - abattage hebdomadaire : en 1973 moyenne : 4 77
- En 1975 : 5 000 porcs du lundi au vendredi.

4) Ventilation des postes :

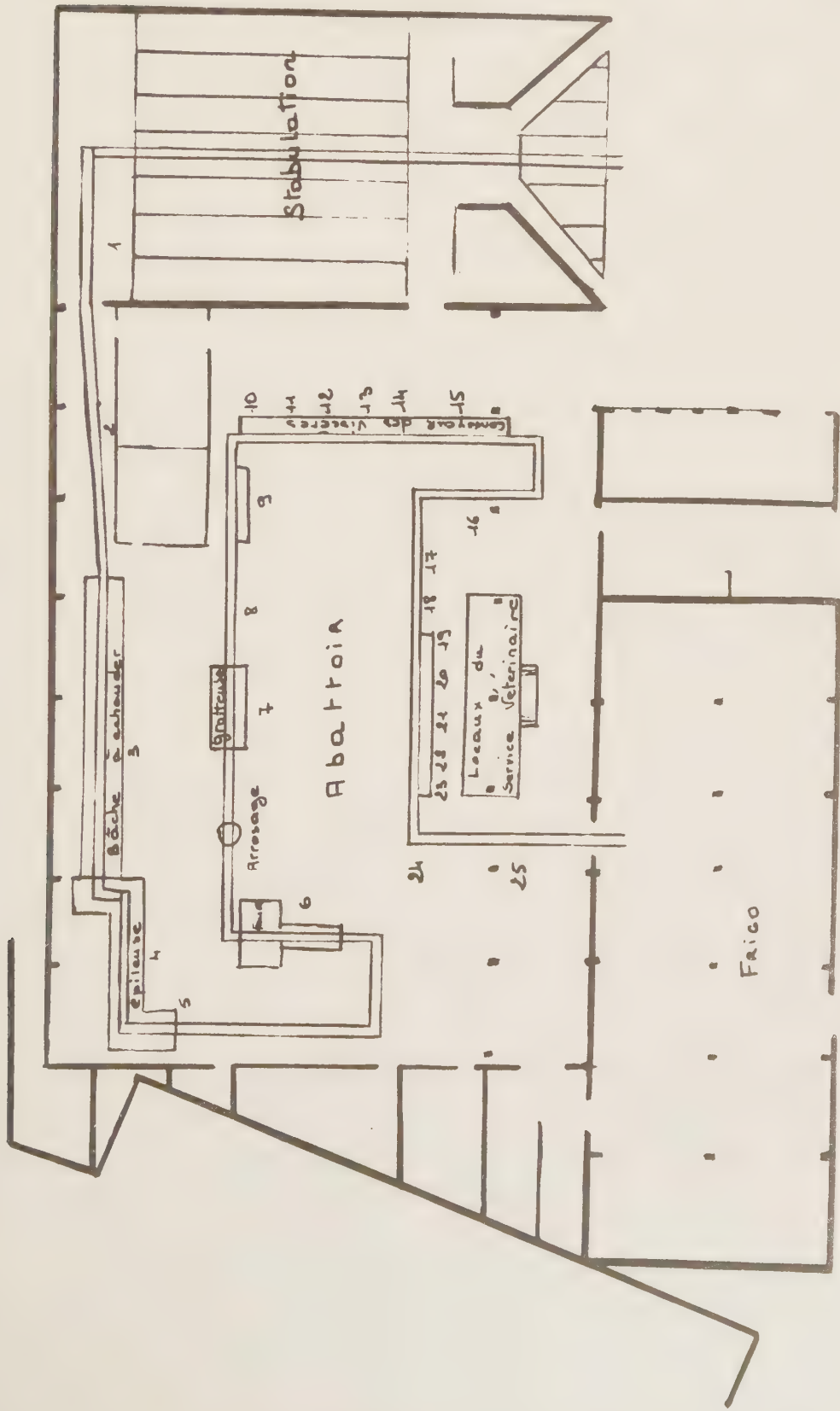
2 ouvriers au poste de stabulation-amenée
1 ouvrier au poste d'insensibilisation^{si}
2 ouvriers accrochant les porcs après l'affalage
4 ouvriers à la saignée
1 ouvrier à l'entrée du bac d'échaudage
1 ouvrier de surveillance à l'échaudage
1 ouvrier à l'épileuse
2 ouvriers à l'accrochage des porcs sur la chaîne
1 ouvrier à l'ablation des onglons des pattes antérieures
1 ouvrier au flambage des têtes
1 ouvrier à l'ablation des onglons des pattes postérieures
5 ouvriers à la finition du grattage
2 ouvriers à l'ouverture de l'abdomen
1 ouvrier au dégagement des rosettes
3 ouvriers à l'éviscération
4 ouvriers à la fente
1 ouvrier au dégagement de la chorée
1 ouvrier à l'aspersion de la carcasse avec un antiseptique
1 ouvrier au dégagement des reins
2 ouvriers à l'enlèvement de la chorée
1 ouvrier à l'enlèvement et au rangement de la toilette
1 ouvrier au nettoyage du pancréas
6 ouvriers à la pesée et au classement
7 ouvriers à la manipulation en fin de chaîne et mise en
chambre froide
__3__ ouvriers au travail des abats
55 + 1 contre maitre

B. Aménagements divers et ambiance de travail.

I) Vue d'ensemble : (voir schéma n°2)

L'abattoir est vaste, les postes sont espacés de façon satisfaisante. Les deux lignes principales de la chaîne sont distantes de huit mètres. A l'origine cet espace était réservé à la préparation des veaux, heureusement abandonnée. Cet espace libre pourrait permettre de resserrer la chaîne et d'agrandir ainsi les chambres froides. Au centre de l'abattoir sont situés de vastes bureaux réservés au service vétérinaire. Mal situés, encombrants, ils auraient pu être implantés ailleurs sans inconvénients.

DIAGRAMME DE CIRCULATION



Echelle 1/200
5 mm/mètre

Les ouvriers semblent travailler aisément, agréablement.

L'abattoir est propre.

La chaîne fonctionne régulièrement ; cependant on peut noter un déséquilibre du rythme des postes lors du passage de truies au milieu d'un groupe de porcs charcutiers.

Les murs sont revêtus d'un carrelage en faïence claire sur une hauteur de trois mètres sur tout le pourtour du local. Le raccordement entre le mur et le sol se fait par un léger arrondi ; le sol débute par une faible pente ; par endroit des grilles, suivent exactement le trajet de la chaîne, recouvrent des rigolles de récupération d'eau et d'écoulement divers. L'ensemble est bien conçu, il n'y a pas d'eau stagnante. Les eaux ainsi recueillies, sont collectées vers une cuve de décantation située près de la porte principale de l'abattoir.

L'approvisionnement en eau potable est assuré de façon satisfaisante ; on note de nombreux robinets, jets d'eau, trois lavabos sanitaires.

Le sol est revêtu de carreaux anti-dérapants : légèrement usé il présente des fissures. Cependant le nettoyage est correct et évite les refuges de saleté.

Le circuit de la chaîne est relativement simple.

Le plafond, situé à sept mètres de hauteur, est en dents de scie :

- une partie inclinée en béton
- une partie verticale comportant des vitres et trois ventilateurs assez puissants ; de nombreuses vitres manquent ce qui constitue une source de contaminations très diverses par les intempéries, les poussières etc...

La porte de l'abattoir est toujours ouverte ; la ventilation est bonne, il n'y a pas d'odeurs particulières.

2) L'éclairage naturel, procuré en grande partie par les vitres du plafond, est faible : il est renforcé par 34 blocs de lampes de 200 watts, ainsi que par des rampes de tubes néon à certains postes ; l'ensemble est satisfaisant.

3) La température au centre de l'abattoir est de 12 à 13 °C.

- I4 °C près du bac d'échaudage (côté entrée du bac)
- I5 °C du côté de l'épileuse
- 2I °C près du four
- II °C au poste des rosettes (avec courant d'air important)
- I4 °C à l'éviscération
- 9 °C au poste de fente (situé près de la porte)
- I5 °C au poste de pesée

Le jour où ces températures ont été relevées, la température extérieure était de 8 °C ; elles paraissent donc relativement élevées et on peut craindre une atmosphère surchauffée en été.

4) Le bruit, principalement occasionné par le four, la gratteuse et le convoyeur du poste de classement est considérable.

C. Les postes de transformation

I) Stabulation et amenée vers le poste d'insensibilisation.

A la suite du quai de déchargement, l'aire de stabulation peut abriter 400 animaux répartis par cases de 30. Aucun système d'abreuvement n'est prévu. Les porcs arrivent le jour même de l'abattage et sont abattus 10 minutes environ après leur déchargement.

Ce système de stabulation est nettement insuffisant si on se réfère aux principes énoncés au chapitre précédent.

Un ouvrier arrose les porcs à l'aide d'un jet d'eau pour les laver grossièrement et faciliter la conduction électrique lors de l'électronarcose. Cette pratique est assez discutable : l'arrosage n'est pas réalisé de façon automatique et n'assure pas un travail régulier et systématique.

2) Insensibilisation

Les porcs arrivent dans le carré d'assomage par lots de 30 à 35 à la fois. L'insensibilisation, assurée par un seul ouvrier, est réalisée par électronarcose sous tension de 70 à 80 volts (voir photographie n°I). Quand le porc est insensibilisé, deux ouvriers fixent une chaîne à une patte postérieure, puis trainent

l'animal par terre vers un convoyeur mécanique où ils accrochent la chaîne afin d'acheminer le porc vers le poste de saignée.

La méthode nécessite plusieurs remarques :

- l'amenée des porcs vers le poste d'insensibilisation est difficile ; elle est réalisée à coups de bâton et de pile électrique avec les conséquences que cela peut avoir ;
- les ouvriers doivent courir après les animaux se baisser continuellement pour les insensibiliser ou les accrocher. Le travail est donc très fatiguant.

L'installation d'un restrainer est indispensable comme le précise le CTGREF

3) Saignée

a) description du poste :

Quatre ouvriers assurent ce poste.

Les porcs arrivent du poste précédant en position verticale tête en bas ; ils glissent au bout de leur chaîne sur un rail tubulaire. Un système de levier arrête les porcs sur le rail ; le premier ouvrier de saignée actionne ce levier afin d'approvisionner les postes des trois autres ouvriers. Plusieurs porcs arrivant ensemble, la manoeuvre est délicate à réaliser. Parfois plusieurs porcs s'accumulent au même poste de travail.

Les porcs balancent beaucoup au bout de leur chaîne pour plusieurs raisons :

- l'électronarcose est parfois insuffisante,
- le raccordement du rail tubulaire avec l'élévateur du poste d'insensibilisation est trop brutal, ce qui provoque un glissement par secousses de la chaîne de suspension sur le rail.

Les ouvriers doivent souvent s'entraider pour maintenir les animaux, ce qui est très dangereux du fait de la manipulation des couteaux.

La saignée est réalisée à l'aide de trocards reliés à des tuyaux souples (voir photographie n°2)

En réalité, peu de sang est récupéré car :

- l'ouvrier soit souvent enlever le trocard prématurément à cause de l'arrivée trop rapide d'un autre porc ;



ELECTRONARCOSE (photographie n°1)



SAIGNEE (photographie n°2)

- le balancement des animaux rend la récupération délicate ;

- les reproducteurs sont saignés au couteau et le sang est récupéré dans un seau ;

- les tuyaux se bouchent souvent ; un ouvrier de la salle de traitement du sang, doit alors envoyer de l'eau sous pression pour le déboucher et le rincer.

b) devenir du sang :

- le sang non récupéré s'écoule sur le sol vers une fosse qui est vidée tous les jours. Il est destiné à l'équarissage ;

- le sang récupéré par les tuyaux se déverse dans une cuve placée dans la salle de traitement située derrière le poste de saignée.

Si le sang est destiné à l'alimentation, il est battu à main nue dans une cuve par un ouvrier. Il est à noter que cette pratique est interdite ; il existe d'ailleurs dans cette même salle une machine prévue pour ce travail mais elle bouchée rapidement par la fibrine. Une bonne machine permettrait de supprimer ce poste, serait certainement rentable et surtout plus hygiénique. Le sang battu est mis ensuite dans des seaux plastiques de 15 litres, additionné de 150 gr de sel et de 75 gr de "Robruco" (agent conservateur autorisé). Le sang est ensuite refroidi en chambre froide à 2 °C pour être vendu à des charcutiers.

Si le sang est destiné à l'usage industriel, il est additionné de citrate, puis passé à la centrifugeuse ; il en sort 40 % de globules rouges et 60 % de plasma blanc. Les globules rouges sont mis en fûts de 100 litres avec un litre d'ammoniaque ; ils sont vendus en partie à des instituts. Le plasma est mis en fûts de 100 litres ; il faut le congeler ou l'utiliser le plus rapidement possible.

On doit remarquer que les murs sont largement souillés de sang.

Le poste est équipé d'un lavabo sanitaire qui est très peu utilisé, les ouvriers n'ayant pratiquement pas le temps de s'en servir.

A ce poste est réalisée la castration des verrats afin de diminuer l'odeur qui génère en fin de chaîne ; ceci augmente le travail des ouvriers et n'a pas le résultat

escompté.

- 59 -

Ce poste de saignée est à améliorer de façon importante afin d'assurer une meilleure hygiène, une meilleure sécurité pour les ouvriers et une meilleure rentabilité. L'amélioration devra permettre avant tout une inspection vétérinaire du sang qui est impossible dans les conditions présentes.

4) Préparation externe :

a) lavage

Après le poste de saignée les animaux arrivent en se débattant encore à un poste de barrage, commandé par un ouvrier, où ils sont douchés. Les porcs étant serrés les uns contre les autres et ne restant pas assez longtemps à ce poste, le résultat de ce douchage à l'eau froide est très médiocre. Une installation, de type recommandé par le CTGREF, serait justifiable.

b) échaudage

caractéristiques

Il est réalisé par le système d'immersion, le porc étant en position horizontale.

La cuve mesure 1,90 m sur 15 m. pour une hauteur d'eau de 0,60 m. (voir photographie n°3).

La température de l'eau est de 62-63 °C.

La durée d'immersion est de 3 minutes 30.

Le long de la cuve est installé un convoyeur où est accrochée la chaîne de suspension, qui entraîne le porc automatiquement.

Le bac d'échaudage est situé à 6 m. de la première ligne de la chaîne d'habillage, ce qui correspond aux normes réglementaires.

techniques

Après le poste de douchage précédent, les porcs glissent par gravité vers un autre convoyeur ; celui-ci étant un peu usé l'ouvrier doit vérifier que les chaînes de suspension des porcs s'accrochent bien au convoyeur. Le système plonge doucement les animaux dans l'eau en position verticale sans éclaboussures, puis une plaque inclinée les place en position horizontale. Le rebord du bac étant trop haut, les porcs reproducteurs n'entrent pas dans l'eau ; un ouvrier

doit alors soulever la tête de ces animaux pour leur permettre de passer le rebord. Ceci s'explique par les dimensions et les distances :

- le bord supérieur du bac est à 0,90 m du sol
- le convoyeur est à 2,55 m au dessus du rebord
- un reproducteur mesure en moyenne 2,40 m
- l'élingue mesure 0,40 m

la longueur totale de l'animal est donc de 2,80 m pour un espace de 2,55 m. Cette manoeuvre est fatigante pour l'ouvrier et provoque des éclaboussures d'eau chaude. Il suffirait de mettre une élingue plus courte pour que le problème soit résolu.

Au dessus du bac sont fixées des barres qui maintiennent le porc sous l'eau.

L'eau circule en permanence grâce à un système de vapeur injectée à l'entrée du bac ; le courant va donc dans le même sens que le porc.

De temps en temps un porc se détache dans le bac. Le porc reposant au fond du bac, et la vitesse du convoyeur étant faible, la chaîne attachée à la patte du porc se desserre. Le porc ainsi libéré peut alors, soit rester coincé par une barre, soit être poussé par les autres porcs vers l'extrémité du bac. Ce problème nécessite la présence en permanence d'un ouvrier pour surveiller la progression des porcs.

Un meilleur système de manutention permettrait de supprimer le poste d'entrée dans le bac et celui de surveillance.

c) épilage

A l'extrémité du bac d'échaudage, le convoyeur remonte pour sortir le porc puis le laisser tomber sur le plateau d'entrée de l'épileuse. Un ouvrier enlève l'élingue et la renvoie par une vis sans fin vers le poste d'insensibilisation. Le plateau bascule et envoie le porc dans l'épileuse en position horizontale.

L'épileuse est constituée d'un bâti comprenant trois rouleaux :

- 2 rouleaux inférieurs, situés dans un même plan, munis de racloirs métalliques de 7 cm de large assez émoussés ; ces racloirs, disposés en spirale, épilent le porc tout en le faisant avancer dans la machine ;

- I rouleau supérieur comportant une série de racloirs rivés sur des battes de caoutchouc.

Ces rouleaux, faisant tourner le porc sur lui-même, épilent toutes les faces. Une douche entraîne les soies ; l'eau s'écoule sur le sol vers les grilles d'évacuation, les soies restant sur place, formant des amas qui provoquent rapidement la formation d'une grande 'mare' de 3 à 4 cm d'eau entre le mur et l'épileuse, ce qui est peu agréable pour les ouvriers. De temps en temps un ouvrier, à l'aide d'un balai et d'une fourche, rassemble les soies pour les mettre dans des fûts ; cette manoeuvre très artisanale devrait être améliorée.

Les porcs sortent de l'épileuse très propres. Toutefois des soies persistent nombreuses au niveau de la tête, du creux du flanc, de l'arrière train, ce qui exigera un important travail de finition.

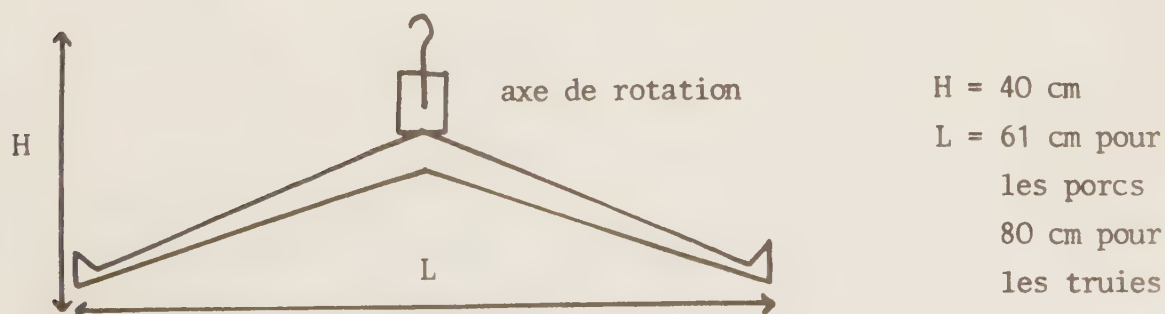
L'écartement des rouleaux n'est pas réglable selon le type de porc, si bien que les reproducteurs, plus serrés entre les rouleaux, sont mieux épilés ; ils détériorent aussi plus rapidement l'épileuse.

d) accrochage sur la chaîne et manutention

A la sortie de l'épileuse les porcs sont projetés sur une table. Des ouvriers fixent dans les pieds des pattes postérieures un tinet qui permet l'accrochage du porc sur le convoyeur. Le porc restera sur ce tinet jusqu'au chargement en camion ou la découpe.

A ce même poste un ouvrier enlève les onglons, à l'aide d'un petit crochet, des pattes antérieures.

Le tinet :



- le convoyeur :

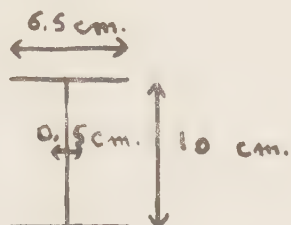
A partir de ce poste, le convoyeur est le même jusqu'au poste de pesée de la carcasse.

La chaîne effectue un circuit plus ou moins rectangulaire de 117 m de long.

Elle est constituée :

- d'un rail unique
- d'une chaîne
- d'un chariot à taquet

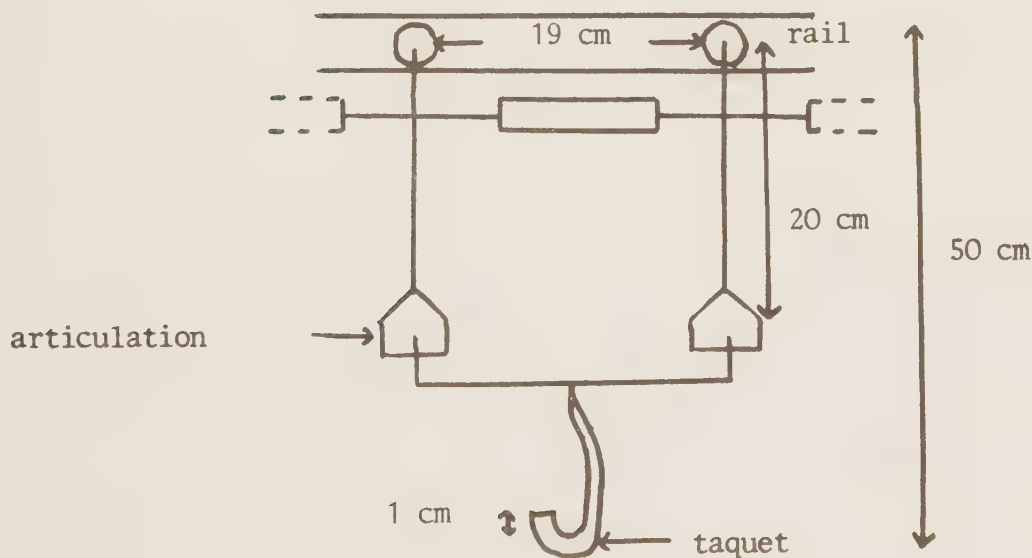
. le rail :



. la chaîne :

elle est constituée de maillons de 13 cm sur 5 cm ;
il y a 3 maillons entre chaque chariot, ce qui donne une bonne souplesse.

. le chariot :



La chaîne est entraînée par un seul moteur situé près du poste de classement.

La vitesse de la chaîne est de 5 m à la minute.

Hauteur du rail aux différents postes ;

- à la sortie de l'épileuse le rail est à 2 m du sol pour permettre l'accrochage du tinet sur le chariot ; la table d'accrochage étant à 1 m du sol, le chariot mesurant 50 cm, l'accrochage est aisé.

- à la sortie de la gratteuse, descente à 3 m pour faciliter la finition du grattage.

- 3 m 60 pour tout le reste du circuit, les ouvriers travaillant sur des estrades plus ou moins hautes selon les postes.

Après la table d'accrochage, se trouve un toboggan qui accompagne le porc lors de son départ sur la chaîne, pour éviter une chute trop brutale depuis la table. Il est construit en tubes métalliques, mesure 1 m 60 de long, 95 cm de hauteur au départ, 30 cm à l'arrivée, 50 cm de largeur avec des rebords de 15 cm. Ce toboggan n'est pas assez long si bien que les porcs, et plus spécialement les reproducteurs, ont la tête qui tombe brutalement sur le sol où elle trempe dans un mélange d'eau, de sang, de soies. Outre l'aspect anti-hygiénique, cette chute donne une secousse au niveau des tendons où est fixé le tinet, ce qui les fragilise et risque de décrocher le porc. Il suffirait de reculer un peu le toboggan et de fixer à l'extrémité un simple tube pour éviter cet inconvénient.

e) flambage_des_têtes

Après le toboggan un ouvrier brûle à l'aide d'un chalumeau les soies non épilées de la tête. C'est inutile, le porc passant ensuite dans un four. Ce brûlage n'améliore pas l'hygiène de la gorge, ce qui était le but de l'opération.

Faute de grilles d'évacuation, le sol est recouvert d'écoulements divers, ce qui est peu hygiénique, peu agréable pour l'ouvrier et rend les manipulations dangereuses.

f) flambage_proprement_dit

Le porc pénètre dans un four de brûlage de type "ouvert". La largeur est réglable selon le format de l'animal. Les brûleurs envoient une flamme orientée légèrement de bas en haut. Le brûlage dure 25 secondes (voir photographie n°4):

Quand l'installation était neuve, le porc passait auparavant dans un four de séchage à air chaud, alimenté en chaleur par le four suivant au moyen d'un propulseur.

A l'origine une cellule photoélectrique commandait l'allumage des brûleurs lors du passage des animaux.

Celle-ci n'ayant pas été réparée, le four fonctionne en continu, ce qui est très onéreux.

Le réglage du four est délicat, parfois des porcs sont trop brûlés.



BAC D'ECHAUDAGE (photographie n°3)

g) grattage du noir

Le grattage du noir est réalisé par une machine constituée de deux rangées de rouleaux de lanières de flagellation en caoutchouc souple. Pendant cette opération, les porcs sont douchés automatiquement.

A ce poste, plusieurs problèmes :

- la rotation des deux premiers rouleaux est trop forte. Si le tinet est mal fixé, le porc se décroche et tombe sur le sol où il reçoit les produits de grattage des autres porcs. Un ouvrier doit le sortir de la machine à l'aide d'un crochet. Le porc est transporté sur un chariot, puis placé sur un rail tubulaire à l'aide d'un palan. Il est rincé sommairement, puis renvoyé sur la chaîne. Quand l'ouvrier ne trouve pas de chariot, le porc est trainé sur le sol jusqu'au palan sur une distance de 15 m.

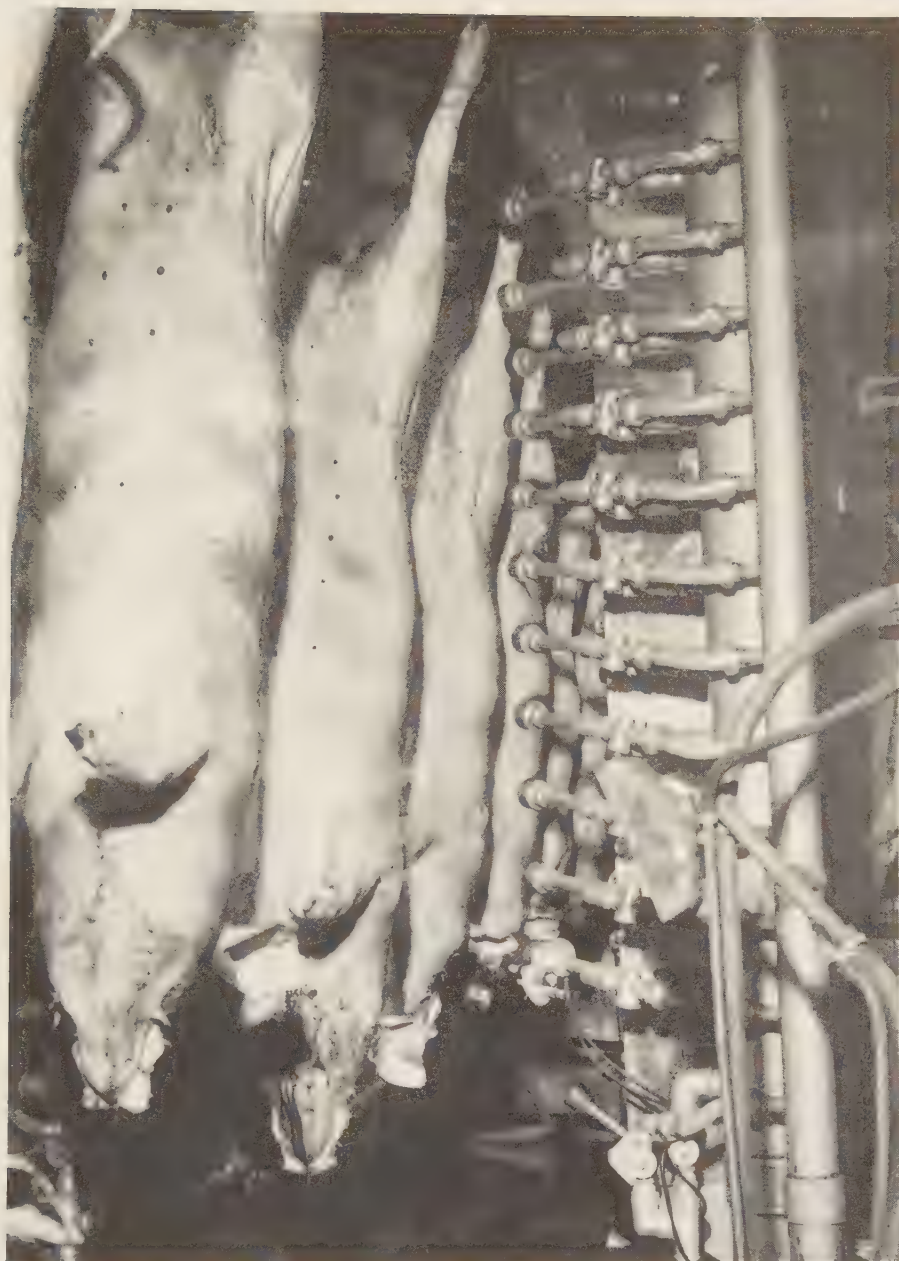
- la couenne des jambons est souvent fortement abîmée du fait d'un flambage parfois excessif. La peau perdant alors de son élasticité, éclate sous le choc des lanières de flagellation.

L'installation d'une première machine à gratter les têtes entre l'épileuse et le four, permettrait de moins brûler les porcs. Il en résulterait une économie de gaz, un écorchage moindre des jambons, une finition meilleure.

h) finition du grattage

Après la gratteuse, 6 postes de finition :

- 1 ouvrier enlève avec une pince, les onglons des pattes postérieures (voir photographie n°5)
 - 5 ouvriers grattent les différentes parties du porc à l'aide de couteaux à lame large :
 - un ouvrier, la plaie de saignée et les épaules
 - un autre le creux du flanc et l'arrière train
 - un, le dos
 - un, le ventre
 - un, la tête et le cou
- puis un nouveau douchage.



FLAMBAGE (photographie n°4)

Une telle finition est illogique, la moitié de la chaîne étant occupée par des machines destinées à la préparation externe des carcasses. L'emploi de machines combinées, préconisé par le CTGREF, devrait réduire ces postes à un ou deux au maximum.

5) Préparation interne :

a) l'ouverture de l'abdomen.

Deux ouvriers, à l'aide d'un couteau, ouvrent l'abdomen, enlèvent l'appareil génital mâle.

b) dégagement des rosettes.

Un ouvrier dégage au couteau la rosette et la récline vers l'intérieur.

c) première inspection sanitaire.

Un préposé sanitaire inspecte les ganglions iliaques, rétromammaires, mésentériques et les intestins. A la moindre lésion, il colle sur la carcasse un billet "consigné", le porc restant sur la chaîne. Il dispose d'un lavabo sanitaire.

d) éviscération.

Un ouvrier enlève l'estomac et les intestins. Il jette l'estomac dans un chariot, place les intestins dans un convoyeur mécanique, constitué de plateaux individuels par porc, se déroulant à la même vitesse que la chaîne. A l'extrémité du convoyeur, les intestins basculent dans un chariot qu'un tracteur conduira à la triperie située à 200 m de l'abattoir. Ceci entraîne de nombreuses manutentions. L'abattoir ayant été construit et installé dans une usine déjà ancienne, il a fallu s'adapter aux structures existantes. Pour diminuer la manutention, l'installation en sous-sol d'un atelier de traitement des abats, du sang et de la triperie, serait intéressante

Les pancréas sont jetés sur une table située en face du poste d'éviscération où ils sont nettoyés et mis en sacs plastiques.

L'appareil digestif des porcs "consignés" est mis directement dans un bac de saisie. C'est anormal, l'inspection sanitaire devant disposer de tous les viscères en fin de chaîne pour faire le bilan des lésions et prendre sa décision. Cette anomalie est due à l'absence de moyen de transport des viscères jusqu'en fin de chaîne.

e) fente en demis.

Le poste de fente est constitué d'un tapis se déroulant à la même vitesse que la chaîne. L'ouvrier se place sur le tapis en face d'un porc qu'il fend avec un cassoir en 20 secondes d'un geste très régulier, après quoi il revient à son point de départ par une passerelle fixe.

L'avantage de ce système est double :

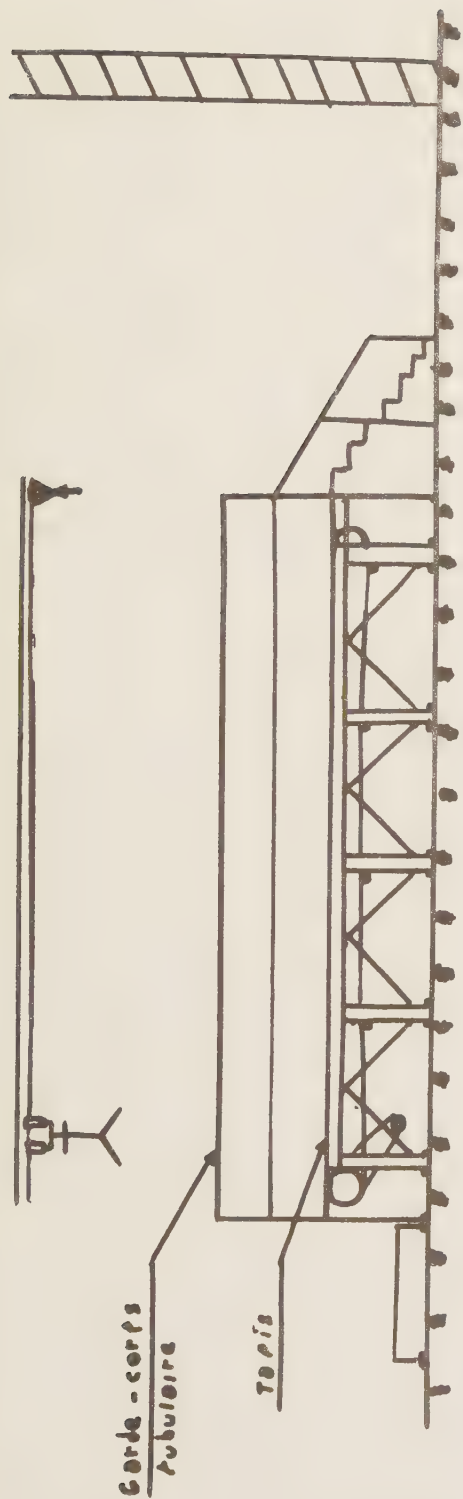
- la fente réalisée par un seul et même ouvrier est meilleure. Il en résulte une plus-value de la carcasse (l'installation de ce système a pu ainsi être amortie en deux mois)

- les quatre ouvriers ayant 20 secondes, voire 25 pour les plus rapides, de repos entre deux porcs, peuvent se servir d'autres muscles, d'autres sens lors du retour par la passerelle et ainsi se décontracter.

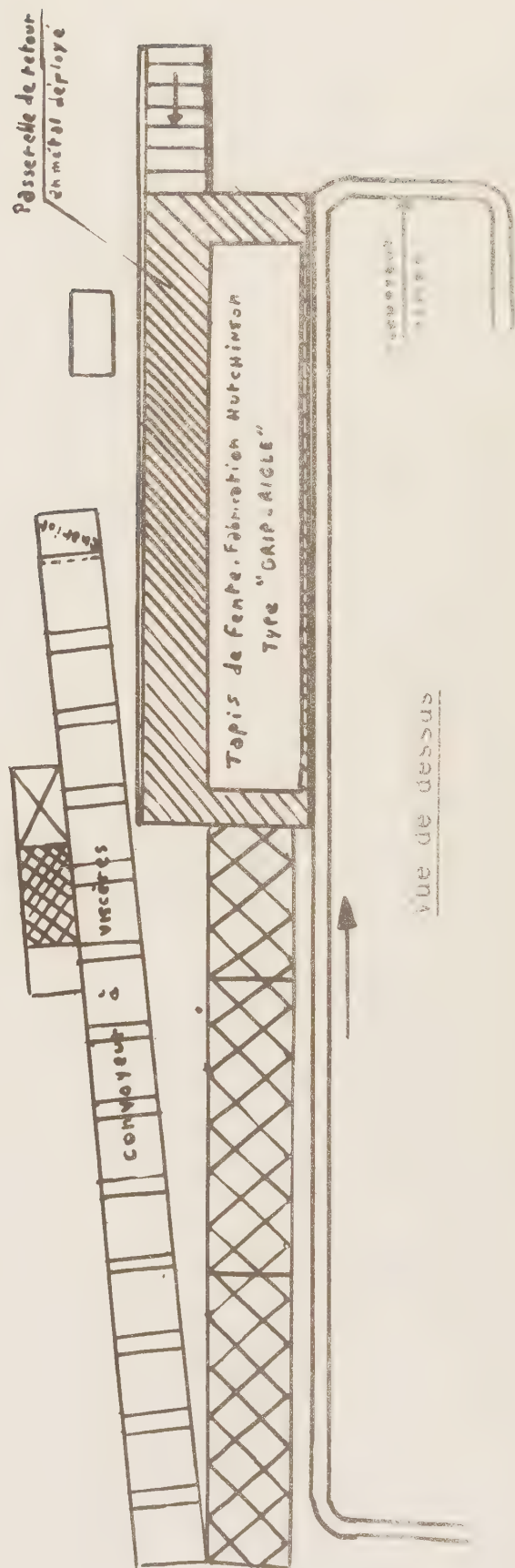
Caractéristiques du tapis (voir schéma n°6)

Au début le tapis est à une hauteur de 1 m du sol, au milieu à 0,93 m, à la fin à 0,88 m. Etant donnée la rapidité du travail, seule la moitié du tapis est utilisée ; ceci donne 7 cm de dénivellation pour faciliter la fente ; c'est peu mais la hauteur moyenne par rapport à la chaîne, étant très bien calculée, les ouvriers travaillent facilement sans devoir trop se baisser.

Les truies et verrats doivent être fendus à l'arrêt. Ils sont préfendus au couteau et à la scie au poste d'ouverture de l'abdomen puis fendus en fin de chaîne. Les ouvriers doivent se déplacer. Cette pratique casse la cadence de travail. Il importe de passer impérativement ce type de porc en fin d'abattage et non entre des lots de porcs charcutiers. Le principe de stabulation adopté entraîne parfois une irrégularité d'approvisionnement de la chaîne en porcs charcutiers ; des reproducteurs sont alors abattus pour alimenter la chaîne en



Vue de face



attendant l'arrivée d'autres porcs.

La fente des reproducteurs est réalisée par une scie électrique de 1 cv. Cette puissance est trop faible, la scie chauffe et cale rapidement. Une scie d'une puissance de 2 cv permettrait un travail plus rapide et éviterait la préfente.

Les porcs charcutiers ne sont pas fendus à la scie électrique en raison de l'échauffement que celle-ci créerait au niveau de la coupe. Ceci entraînerait une moins bonne conservation et des problèmes de commercialisation. Le problème est moindre pour les reproducteurs.

L'éclairage de ce poste doit être excellent ; il est assuré par 6 rampes de 2 tubes de néon de 40 w. C'est très satisfaisant.

Lors des observations, le tapis étant légèrement décalé par rapport à la chaîne, les chorées abaissées au poste d'éviscération frottaient tout au long du tapis. C'est anti-hygiénique.

f) postes de fin de chaîne

- un ouvrier dégage d'avantage la chorée par incision du larynx, pharynx et langue. Après cette opération, la chorée frotte souvent le sol,

- un ouvrier rince la carcasse d'une solution antiseptique autorisée à l'aide d'une brosse. Pour éviter le frottement de la chorée sur le sol, une rigole est installée. L'eau de rinçage, coulant le long de la carcasse, entraîne les souillures vers cette rigole. Ce principe n'assure donc pas une hygiène satisfaisante de la chorée.

- un préposé sanitaire inspecte la chorée, la plèvre, les ganglions de l'entrée de la poitrine et de la tête. Le poste est éclairé par un spot lumineux satisfaisant. Le lavabo sanitaire dont dispose le préposé, étant situé à 3 m derrière lui, est inutilisable. A la moindre lésion, le préposé appose un billet "consigne" pour examen approfondi en fin de chaîne.

- un ouvrier dégage les reins de leur enveloppe graisseuse, en les laissant adhérents à la carcasse.

- un ouvrier enlève totalement la chorée qui est alors placée sur un chariot à crochets par un autre ouvrier.

Si la carcasse est "consignée", la chorée est laissée adhérente.

Après ce poste, le porc quitte la chaîne principale.

La chaîne croise le circuit au dessus du four pour rejoindre le départ à la sortie de l'épileuse.

Un système de verrins décroche le tinet de la chaîne, l'accroche et le pousse sur un rail tubulaire. Ces verrins, très bruyants, fatiguent les ouvriers des postes voisins.

La chaîne commençant à s'user, le décrochage des tinets n'est pas toujours très précis ; elle se bloque alors. Le système de commande de la chaîne, situé à proximité de ces postes, permet de l'arrêter rapidement.

Parfois le système de verrins convoie trop de porcs à la fois vers le poste de pesée. Il faut arrêter la chaîne quelques instants. Il en résulte une baisse de cadence et un brûlage trop intense des porcs dans le four.

D. Classement et pesée

- un ouvrier inscrit sur chaque demi le jour d'abattage et le numéro d'ordre du porc ;

- deux ouvriers, formés par l'I.T.P., classent les porcs ;

- un ouvrier fait la répartition des porcs selon la demande des postes de cheville ; il inscrit sur la carcasse une lettre correspondant au poste de cheville pour faciliter le rangement dans la chambre froide ;

- un ouvrier met l'estampille sanitaire, sauf sur les carcasses "consignées" : il relève également le numéro de tatouage du porc ;

- un ouvrier enregistre les caractéristiques du porc.

La carcasse est pesée automatiquement, avec têtes et pieds.

E. Coupe des têtes

Un ouvrier incise les muscles du cou sans enlever la tête. La fente des têtes n'est pas réalisée ; elle devrait normalement être faite pour faciliter l'inspection vétérinaire.

La tête des truies et des verrats est enlevée après la pesée pour éviter qu'elle touche le sol ; ça ne résout pas le problème, le bas du cou continuant à frotter par terre. Le tinet devrait être fixé aux jarrets, afin de raccourcir la longueur totale de l'animal. Normalement les têtes des reproducteurs doivent tomber dans un plateau ; celui-ci faisant souvent défaut, elles tombent sur le sol. Elles sont ensuite rangées sur un chariot à crochets.

F. Manutention en fin de chaîne.

A la fin de la chaîne se trouve un aiguillage :

- si la carcasse porte la mention "consigne", elle est dirigée vers le carré d'inspection sanitaire systématique. Cet endroit est éclairé par 4 rampes de 2 tubes néon de 40 W. Faute de grilles d'évacuation des écoulements (principalement de la graisse et du sang), le sol est très glissant ; c'est très dangereux pour le personnel d'inspection et de manipulation. Si la carcasse peut être libérée après un simple parage des lésions par les préposés, elle est remise dans le circuit normal. Sinon elle est dirigée vers la chambre froide sanitaire où elle sera réexaminée par le vétérinaire inspecteur.

- si la carcasse est reconnue propre à la consommation humaine, elle est dirigée vers la chambre froide.

La manipulation se fait par rail tubulaire sans convoyeur automatique. Sept ouvriers, coiffés de casque, poussent les carcasses pour les ranger dans la chambre froide.

G. Installations frigorifiques

L'abattoir possède trois chambres froides :

- une pour les carcasses,
- une pour les abats,
- une pour l'inspection vétérinaire.

1) chambre froide des carcasses

Surface : 341 m²

Volume : 989 m³

Capacité : 1 100 carcasses

Les murs sont revêtus de carrelage comme dans l'abattoir.

Elle comporte 33 rails tubulaires de rangement.

Au cours de l'entreposage la température est de 11 °C environ

avec une hygrométrie de 85 %.

Les ventilateurs sont situés le long du même mur ; la ventilation est bonne, il n'y a pas d'odeurs particulières.

La chambre froide ne possède pas de sas intermédiaire. Les deux portes sont continuellement ouvertes lors de l'abattage ; du côté abattoir pour le rangement, du côté cour pour l'envoi des carcasses vers la chambre froide de l'atelier de découpe. Il en résulte une perte de froid gênante du point de vue économique et hygiénique. Le problème est peu grave en hiver mais se pose en été.

A l'entrée en chambre froide, juste après l'abattage, la température à cœur de la carcasse est de 35 °C, 3 heures après 24 °C, 18 heures après 7 à 8 °C, 24 heures après 3 à 7 °C selon l'endroit. C'est très satisfaisant.

Les carcasses, destinées à l'atelier de découpe, sont convoyées à l'extérieur de l'abattoir sur un monorail, traversent la cour sur un rail aérien pour être stockées dans la chambre froide de l'atelier de découpe. Ce transfert constitue une source de contamination des carcasses, de nombreux véhicules circulant en permanence dans la cour. La température de cette chambre froide, 18 heures après l'abattage, est de 10 °C pour une température des carcasses de 3 à 4 °C. La découpe des viandes dès le lendemain matin de l'abattage est alors possible.

La chambre froide de l'abattoir ayant une capacité trop faible, des problèmes de rangement se posent lors d'un abattage volumineux. Le gain de place possible dans l'abattoir permettrait une augmentation de la capacité frigorifique et l'installation de chambres froides plus perfectionnées du type de celles envisagées dans le chapitre précédant.

2) Chambre froide des abats.

Surface : 34 m²

Volume : 99 m³

Les abats sont rangés sur des chariots

3) Chambre froide sanitaire.

Surface : 23 m²

Volume : 67 m³

Le service vétérinaire ne dispose que de cette seule chambre froide pour l'entreposage des carcasses consignées et des carcasses saisies. C'est anormal, les carcasses consignées

étant susceptibles d'être reconnues propres à la consommation humaine après le délai de consigne. Deux chambres froides distinctes sont donc indispensables.

H. Hygiène.

I) Inspection vétérinaire.

Elle est assurée par :

- un vétérinaire inspecteur
- 10 préposés sanitaires :
 - . 5 titulaires : 3 par ancienneté
 - 2 formés par les écoles
- . 5 vacataires formés sur le terrain
- autorisés par la D.S.V.
- payés par l'état

a) inspection ante-mortem :

elle est faite de temps en temps par un préposé ; le plus souvent c'est l'ouvrier du poste de stabulation qui informe le service vétérinaire quand il voit un animal suspect. Cet animal est alors isolé. Il peut être saisi sur place et mis à l'équarissage ou être abattu en fin d'abattage. Cette inspection est beaucoup trop sommaire, mais les conditions de stabulation ne la facilite pas.

Il est tout à fait anormal qu'un abattoir de cette dimension ne dispose pas d'un lazaret ainsi que d'un local d'abattage sanitaire.

b) inspection post-mortem : elle a lieu

- en deux postes sur la chaîne : c'est surtout une inspection de dépistage des lésions.
- en fin de chaîne : inspection minutieuse des carcasses "consignées" sur la chaîne,

La cadence ne gêne pas l'inspection sur la chaîne ; elle est faite de façon satisfaisante.

Les préposés se relayent sur la chaîne tous les 240 porcs.

Les porcs consignés après l'inspection en fin de chaîne sont réexaminés par le vétérinaire inspecteur, seul habilité à prendre la décision sanitaire.

2) Nettoyage de l'abattoir.

L'abattoir est nettoyé tous les soirs. Ce nettoyage consiste en un brossage à l'eau chaude et au détergent des différentes machines et du sol, puis rinçage à l'aide d'un jet d'eau chaude sous pression. Le bac d'échaudage est rempli à moitié d'eau chaude (15 m³), les vannes sont ouvertes afin de rincer également les égouts.

Ces eaux sont canalisées vers une fosse de décantation située à l'entrée de l'abattoir : l'eau y est filtrée grossièrement par une grille. Les résidus sont enlevés de la fosse de décantation.

Après le nettoyage, une pulvérisation, à l'aide d'un appareil sous pression, d'une solution à 0,5 % de désinfectant est réalisée.

En fin de semaine un nettoyage plus minutieux est effectué.

Le résultat de ce nettoyage est très satisfaisant.

Après le filtrage dans la fosse de décantation, les eaux partent vers la station d'épuration de l'agglomération.

Cependant l'importance des taxes de pollution à payer et la quantité d'eau polluée produite font envisager l'installation d'une station de prétraitement des eaux au sein même de l'usine.

3) Installations sanitaires.

L'abattoir est alimenté en eau potable.

On compte trois lavabos sanitaires :

- un sur la chaîne,
- le second, situé trois mètres derrière le poste d'inspection sanitaire sur la chaîne, est trop loin pour être utilisé,
- le troisième est peu accessible à cause d'un

petit mur qui le protège. - 74 -

Ces lavabos, fonctionnant mal, sont peu utilisés ; en principe chaque lavabo sanitaire dispose d'eau chaude-eau froide, d'un distributeur d'essuie-mains à usage unique (quand l'appareil est chargé).

Les W.C. comprennent des urinoirs, des cabinets d'aisance avec chasse d'eau, un lavabo sanitaire. Ils sont propres, ne communiquent pas directement dans l'abattoir.

Le personnel dispose de douches dans les vestiaires.

4) Hygiène du personnel.

Le personnel, vêtu de combinaisons blanches, porte des bottes pour la plupart.

Le port du calot est obligatoire, comme dans toute usine d'ailleurs, quelque soit le rang de la personne.

Les ouvriers des postes salissants portent en plus un tablier de caoutchouc blanc facilement rinçable.

Selon les postes la tenue est changée tous les un ou deux jours.

D'une façon générale les ouvriers sont propres.

Des contrôles médicaux ont lieu régulièrement.

5) Problèmes hygiéniques.

Au cours de la préparation de la carcasse se pose le problème de la contamination bactérienne de la viande.

Une étude bactériologique de tous les postes de l'abattoir a été réalisée.

L'eau d'échaudage semblait suspecte ; elle contient 100.000 germes banaux/g; c'est peu. La désinfection à ce niveau est peu valable.

Le flambage des têtes a été réalisé.

L'emploi d'un antiseptique autorisé (ANIOS BX5) en solution à 0,5 % dans l'eau a été prescrit au niveau de la gratteuse, de chaque poste pour le rinçage des outils des ouvriers. Sur la chaîne un ouvrier asperge en permanence les carcasses de cette solution.

Après le passage dans la gratteuse, la carcasse est nettement contaminée. Cependant des germes sont moins nombreux en fin de chaîne aussi bien au niveau de la gorge que des jambons.

La présence de germes principalement dans la région de la gorge, donc de la plaie de saignée, est normale.

L'observation du travail des ouvriers permet d'expliquer la présence de germes sur l'ensemble de la carcasse en fin d'abattage.

A la finition du grattage chaque ouvrier dispose d'un seau de solution désinfectante pour rincer son matériel ; il le fait rarement. Le premier gratte d'abord la plaie de saignée (riche en germes), puis les épaules sans rincer son couteau entre-temps (voir photographie n°6). Le second gratte le bord des épaules puis le dos, le troisième le dos et l'arrière train...

Aux autres postes, les ouvriers maintiennent la carcasse pour travailler. Au poste d'ouverture du ventre, l'ouvrier tient le porc au creux du flanc, commence l'incision, saisit une patte antérieure, finit l'incision ; sans se rincer les mains il attrape la carcasse suivante.

De poste en poste les germes sont disséminés sur toute la carcasse.

Si l'ouvrier rince son couteau, il l'aiguise souvent avec un fusil rarement placé dans la solution désinfectante, mais plus souvent accroché à la balustrade de la plate-forme ou à la ceinture. Le couteau rincé se recontamine aussitôt (voir photographie n°7).

Les caillots sanguins au niveau de la plaie de saignée sont riches en staphylocoques. Le poste de rinçage de la carcasse peut être utile à condition d'enlever également ces caillots sanguins ; si ce n'est pas fait les carcasses partent telles quelles en chambres froides et les germes se multiplient.

Un solution simple serait de réaliser la finition du grattage dans l'autre sens, de haut en bas en terminant par la plaie de saignée, d'enlever les caillots sanguins, d'expliquer le problème aux ouvriers.

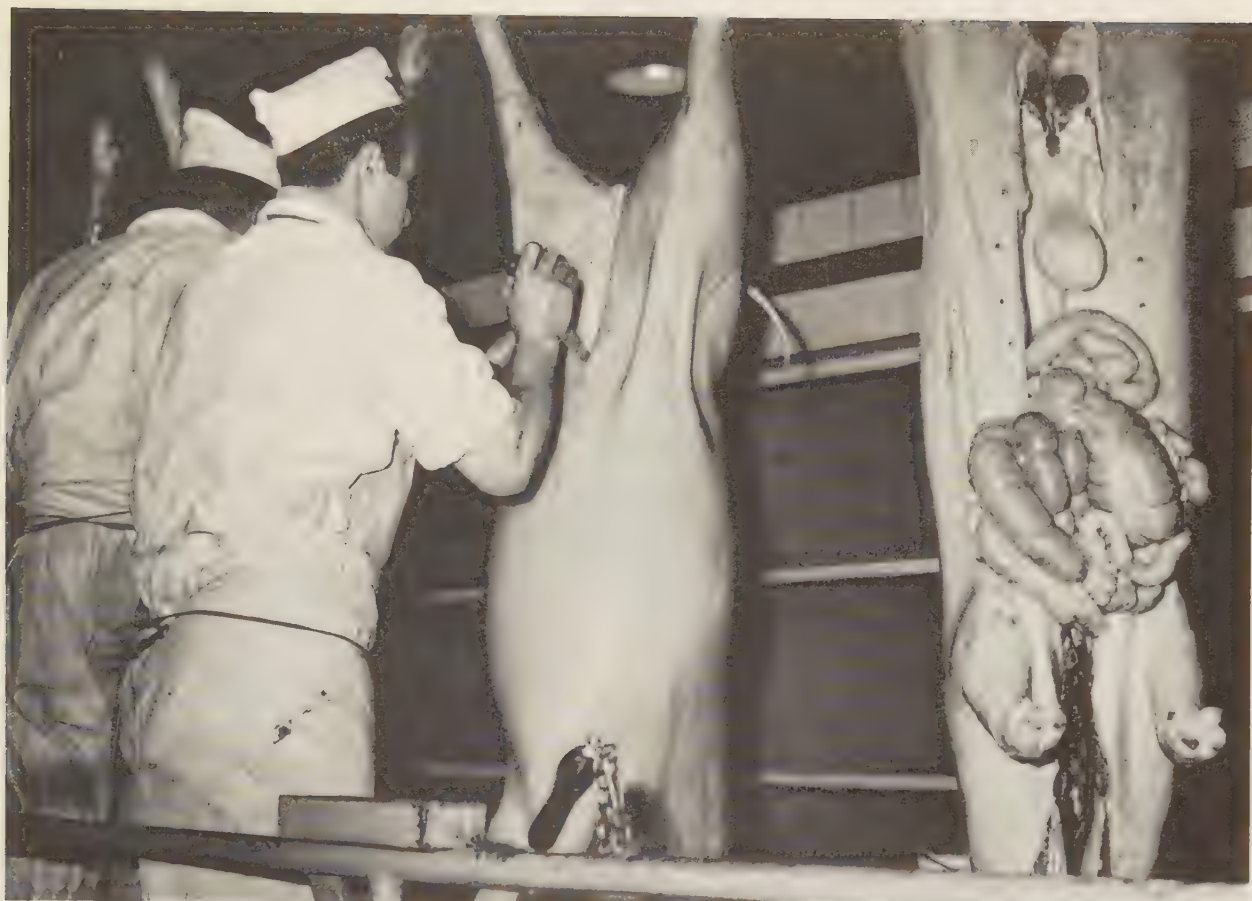
Le portage pharyngé des staphylocoques par les ouvriers est également important. Lors de la visite médicale, un examen systématique des gorges avec prélèvement par écouvillonnage devrait être réalisé.

I. Chronométrage du circuit.

- insensibilisation -saignée $t=0$
- entrée dans le bac d'échaudage $t=2mn$



FINITION DU GRATTAGE (photographie n°6)



OUVERTURE DU VENTRE

(on remarque le fusil sur la balustrade)

(Photographie n°7)

- sortie du bac d'échaudage $t=5\text{mn}30\text{s}$
- durée du flambage = 25s
- durée du passage dans la gratteuse = 1mn15s
- éviscération $t=16\text{mn}30\text{s}$
- mise en chambre froide $t=23\text{mn}$

Commentaires

- l'échaudage, commençant deux minutes après la saignée, ne permet pas un égouttage suffisant. L'installation d'un couloir assurant un égouttage de trois minutes serait souhaitable (préconisé par le CTGREF)

- l'éviscération est réalisée au bout de 16mn30s. C'est très satisfaisant pour l'hygiène, le délai maximum devant être de 30mn.

- le circuit est bouclé en 23 minutes ; ceci démontre que malgré quelques problèmes, la chaîne est très performante et compétitive, de plus la présentation finale de la carcasse est excellente.

J. Cadence

Elle est en moyenne de 320 porcs/heure ; il faut compter deux porcs pour une truie.

Elle est régulière. Cependant des défauts dans l'approvisionnement obligent à passer des reproducteurs au milieu de porcs charcutiers. Il en résulte des problèmes au niveau du poste de fente, du four qu'il faut écarter.

La cadence étant élevée, les ouvriers ont peu le temps de respecter les mesures d'hygiène entre chaque porc.

Elle exige un nombre important d'ouvriers, aussi le moindre incident sur la chaîne est très onéreux.

Le volume d'abattage est très irrégulier ; il peut varier de 700 à 1 300 porcs/j ; il dépend principalement des fluctuations des cours de la viande.

La cadence supposée la plus rentable est 240 porcs/h. Ainsi vers les années 1980 la direction de l'abattoir envisage un abattage quotidien de 2 000 porcs à cette cadence. Ceci demanderait 8 heures de travail par exemple de 7h à 12h et de 13h à 16h avec une équipe très spécialisée ne travaillant pas entretemps dans d'autres ateliers. Actuellement l'abattage débute

vers 11h30 pour finir vers 16h avec une pause de 10 mn vers 14h15, l'équipe d'abattage travaillant le matin dans d'autres ateliers de l'usine.

K. Récupération des sous-produits.

- le sang : ce problème a été étudié avec le poste de saignée.

Les globules rouges sont vendus 0,45 f/l.

Une meilleure récupération doit être envisagée ; le problème est de trouver une solution qui, tout en répondant aux exigences sanitaires, soit rentable ; sinon la seule débouchée possible est l'équarissage.

- les soies : elles sont mises en tonneaux et vendues deux fois par semaine à un établissement de soies et crins au prix de 0,83 f/kg ; la récupération est de 3 000 Kgs par semaine.

- produits divers :

. pancréas vendus à 4,50 F/KG

. menu de porc 0,70 F/KG

. poumon de porc 1,20 F/KG

. pannes 1,55 F/KG

. gras de porc cru

gras de boyau 0,15 F/KG

. ratis 0,35F/KG

La récupération de produits opothérapiques est négligée. Bien qu'elle soit assez délicate, notamment pour l'hypophyse, elle peut être rentable.

L. Poids moyen des carcasses et classement.

Le poids moyen des carcasses pesées avec tête et pieds est de 77,2 kg pour un rendement de 81 % net.

La moyenne pour les truies est 150 kg de carcasse.

Le classement moyen est, sur une période de 8 jours,

IIB : 32 %

IB : 24 %

IV : 17 %

IIA : 11 %

EAA et IA : 6 %

IC : 5 %

IIIA : 2 %

M. Bilan sanitaire des installations.

- l'abattoir est agréé C.E.E. pour l'exportation dans le cadre du marché commun.

- il est autorisé pour l'abattage d'urgence pendant la permanence vétérinaire de 6h à 18h.

N. Etude économique.

- Les différents frais :

. frais de transport des porcs vivants :

7,5 centimes par kg de carcasse pour un ramassage dans un rayon de 100 km.

. en 1974-1975 le coût d'abattage au kg de carcasse se décompose de la façon suivante :

	PORCS	TRUIES
Salaires	: 0,050952	0,06329I
Loyers	: 0,0089I7	0,0089I7
Frais de transformation:	0,00036I	0,00036I
Frais fixes	: 0,0022I7	0,0022I7
Electricité	: 0,002763	0,002763
Entretien	: 0,0II925	0,0II925
Frais frigorifiques	: 0,0067I9	0,0067I9
Gaz	: 0,003I77	0,003I77
Chaufferie	: 0,0036I0	0,0036I0
Eau	: 0,000358	0,000358
Nettoyage	: 0,009I43	0,009I43
Frais des méthodes	: 0,00076I	0,00076I
Approvisionnement	: 0,000873	0,000873
	-----	-----
TOTAL	: 0,IOI776	0,II4II5

N.B. : Loyers = amortissement de l'investissement.

Frais fixes = patente, foncier, frais financiers

Approvisionnement = frais de matériel d'abattage
(couteaux, cassoires, etc..)

Taxe sanitaire : 3 centimes/kg

Taxe parafiscale (pour l'ONIBEV) : 0,5 centimes/kg

Les frais de transport, les taxes sanitaires et parafiscales, ne sont pas répercutés dans le prix de revient.

Les traitements des abats et la triperie ne sont pas compris, ils représentent : 0,056142 F/kg soit un total général pour les porcs : 0,157918 F/kg, pour les truies : 0,170257 F/kg.

Frais d'épuration des eaux en 1974 (avec les eaux de l'abattoir bovin annéxé de 7 000 tonnes/an) :

. Taxe payée à la station d'épuration de l'agglomération :	21.478,89 F
. Redevance d'assainissement	:119.404,24 F
TOTAL :	140.883,13 F

pour une consommation de 1.159.678 m3.

III - DEUXIEME EXEMPLE : ABATTOIR B

A. Caractéristiques générales de l'abattoir.

I) Tonnage d'abattage :

années	1972	1973	1974
porcs	8 500 t	13 500 t	17 000 t
truies et verrats	1 300 t	2 700 t	2 700 t

2) Situation :

L'abattoir est situé au sein d'un complexe de transformation de viande de porc dans une région de production porcine importante.

L'ensemble est construit sur un vaste terrain à proximité d'une agglomération de moyenne importance.

Le ramassage des porcs se fait en grande partie dans un rayon de 40 km (pour les truies rayon de 100 km)

3) Installations :

- l'exploitation industrielle a débuté en 1972. Les bâtiments sont construits de plain-pied, à la suite les uns des autres selon le circuit de transformation de la carcasse (abattoir, découpe, ateliers de fabrication).
- capacité de stabulation : 800 porcs
- chaîne de type danois
- possibilité d'abattage : 1000 à 1500 porcs/j
- cadence : 220 porcs/h ; 1 truie comptant, en temps de travail, pour 2 porcs.
- abattage hebdomadaire :

moyenne en 1974 : 4000 porcs
 340 truies

 4340 animaux

L'abattoir fonctionne le lundi après-midi et du mardi
au vendredi de 7h30 à 12h30 environ selon le volume d'abattage.

4) Ventilation des postes :

I réceptionnaire au quai de déchargement
I ouvrier de manutention des animaux de la stabulation
 au poste d'insensibilisation
I ouvrier à l'entrée du restrainer
I ouvrier au poste d'insensibilisation
I ouvrier accroche les porcs après l'affalage
I ouvrier au poste de saignée
I ouvrier à l'entrée du bac d'échaudage
2 ouvriers à l'accrochage des porcs sur la chaîne
I ouvrier à la finition du grattage
I ouvrier à l'ouverture des gorges
I ouvrier au dégagement des rosettes
I ouvrier à l'ouverture de l'abdomen
I ouvrier à l'éviscération
I ouvrier scie le sternum, enlève la vésicule biliaire
I ouvrier aux abats rouges
3 ouvriers à la fente
I ouvrier enlève les abats rouges
I ouvrier au classement
I ouvrier relève les caractéristiques de la carcasse
I ouvrier à la pesée
3 ouvriers à la manipulation et au rangement en
 chambre froide

26 ouvriers plus un contre maitre
 un ouvrier d'entretien
 un ouvrier "factotum" (balayage ...)

B. Aménagements divers et ambiance de travail.

I) vue d'ensemble :

Lors de la visite de l'abattoir, on remarque
aussitôt la clarté, la netteté, l'alignement rigoureux de la chaîne,

l'impression de travail régulier.

La disposition générale de la chaîne est en ligne droite (voir photographie n°8).

Le cadre agréable, est dû principalement à la présence de nombreuses baies vitrées qui assurent un bon éclairage et permettent à l'ouvrier de regarder au dehors afin de rompre la monotonie d'un travail à la chaîne. C'est indiscutable ; ainsi, quand la buée recouvre les carreaux, les ouvriers les aspergent d'eau froide pour retrouver le contact avec l'extérieur.

L'abattoir étant exposé au sud, le soleil y pénètre souvent. Les couleurs sont agréables : bleu ciel et jaune.

L'ambiance de travail est bonne. Un esprit d'équipe, de camaraderie, de conscience professionnelle règne parmi les ouvriers.

Le plafond, à une hauteur de 7 m environ, est en ciment bleu ciel. Le haut des murs est jaune clair, le bas est recouvert de carrelage de faïence bleu ciel sur une hauteur de 3 m.

L'axe principal de la chaîne à la forme d'un couloir de 58 m sur 6 m.

Toutes les portes sont à fermeture automatique. Le mur principal, situé en face des postes de travail, comporte 11 fenêtres de 3 m sur 1,40 m qui donnent un très bon éclairage naturel.

Le raccordement entre le mur et le sol, légèrement arrondi, évite la stagnation d'eau dans les coins.

Le sol, beige clair, est fait d'une chappe MZ de 3 mm d'épaisseur, mélange de plastique, de matériaux anti-dérapants, antiacide, ne résistant pas à une température supérieure à 90 °C (construits par les Basaltes Français, coûtant 30 F le m²).

Tout le long de la chaîne, dans l'axe du rail, le sol comporte une rigole de récupération d'eau, recouverte d'une grille de 20 cm de large. Cette rigole n'étant pas exactement dans l'axe, une quantité importante de déchets n'est pas évacuée ; elle devrait être plus large (40 à 50 cm) et plus profonde. La présence en permanence d'un ouvrier est nécessaire pour nettoyer le sol et pousser les déchets vers la grille. Le lavage du sol, étant fait à l'eau chaude, provoque la formation de buée.

Le CTGREF indique que "l'usage de l'eau pour le



VUE D'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE D'ABATTAGE (photographie n°8)

nettoyage des sols est à proscrire pendant le travail, afin de limiter l'apport d'humidité et éviter les éclaboussures. En cas de besoin, les sols ne pourront être nettoyés qu'à l'aide de raclettes en caoutchouc".

La longueur de la chaîne, occupée par les machines nécessaires à la préparation externe de la carcasse, donne une impression de déséquilibre : 31 m pour ces machines, 27 m seulement pour la préparation interne..

Le secteur sale (stabulation, insensibilisation, saignée, hall d'égouttage) est séparé du reste de l'abattoir par une série de couloirs et de détours.

L'atelier est fortement embué. La vapeur d'eau dégagée par le bac d'échaudage et la laveuse est très importante. L'extraction de cette buée est très insuffisante: il y a pourtant 3 ventilateurs-extracteurs au dessus de l'échaudage, 2 à la hauteur du four, 1 au poste de fente. C'est anti-hygiénique et dangereux. L'ouvrier à l'entrée du bac d'échaudage ne peut pas voir le reste de la chaîne.

2) L'éclairage artificiel est assuré par 55 blocs de 2 tubes néon. Ces blocs sont protégés par un couvercle transparent, évitant la dispersion de verre lors de l'éclatement éventuel d'un tube par projection d'eau. Le nombre de blocs d'éclairage est plus important aux postes de fente et d'inspection sanitaire (13 blocs pour cette passerelle, 10 blocs au carré d'inspection vétérinaire en fin de chaîne). Combiné à l'éclairage naturel, ceci donne une intensité lumineuse très satisfaisante :

atelier : 150 lux/m²

couloir : 75 lux/m²

salles froides : 75 lux/m²

bureau : 400 lux/m²

3) La température ambiante est assez élevée :

17.18 °C près de l'échaudage

17 °C à l'épileuse

20 °C près du four

15.16 °C au poste des rosettes

13.14 °C au poste de fente

le jour où ces températures ont été relevées, la température extérieure était de 5 °C.

4) Le bruit occasionné par les machines est assez important.

C. Les postes de transformation.

1) Stabulation et amenée vers le poste d'insensibilisation.

Les camions arrivent à un quai de déchargement donnant directement sur un hall de stabulation d'une capacité de 800 porcs environ. Ce hall est à l'air libre. Il consiste en un vaste préau rectangulaire, un côté étant complètement à l'air sans possibilité de fermeture. Il comprend 10 petites cases de 25 à 30 porcs, 11 grandes cases de 40 porcs.

Le sol est recouvert du même type de chape MZ que l'abattoir ; au milieu se trouve un couloir en caillebotis.

Il n'y a pas de système d'abreuvement pour les animaux.

Environ 300 porcs arrivent la veille de l'abattage afin d'approvisionner la chaîne d'abattage le lendemain matin dès 7h30. Ensuite les porcs arrivent au cours de la matinée. Ils sont abattus dans la demi-heure suivante, sans repos préalable. Par convention avec les éleveurs, les porcs peuvent être ramassés à l'élevage la veille de l'abattage après 16 heures à condition que les carcasses soient pesées dans les 18 heures suivant le départ de l'élevage. Dans le cas où les carcasses seraient pesées au-delà de ces 18 heures, une majoration de 5 centimes/kg sur le prix convenu serait appliquée.

Le local ne pouvant pas être fermé, les porcs arrivés la veille de l'abattage peuvent prendre froid au cours de la nuit de stabulation. L'installation d'une porte est utile.

Entre la stabulation et le poste d'insensibilisation, existe un couloir, comportant deux tournants à angle droit, où les porcs hésitent à s'engager. Un ouvrier doit alors utiliser un bâton ou une pile électrique pour les obliger à avancer. Ces deux postes auraient dû se trouver dans l'axe l'un de l'autre.

2) Insensibilisation.

Les porcs pénètrent, un par un, dans un restrainer

da type décrit dans le premier chapitre (voir photographie n°9)

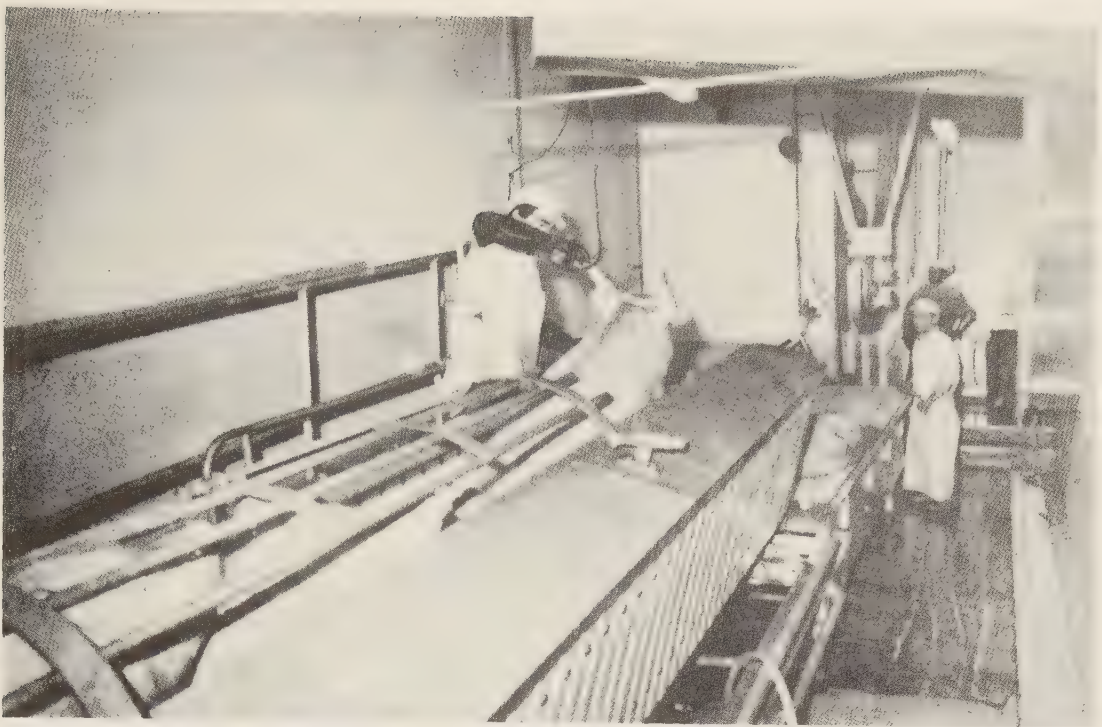
L'appareil est d'écartement fixe quelque soit le format du porc. Il est surmonté d'un arceau empêchant les porcs de s'échapper. Cet arceau comporte une douche arrosant le porc afin de faciliter la conduction cutanée lors de l'insensibilisation électrique.

A l'entrée du restrainer un ouvrier engage les porcs à l'aide d'une pile électrique. L'appareil défile lentement. A la sortie du restrainer se trouve l'employé chargé de l'électronarcose. L'appareil étant à ce niveau légèrement surélevé, l'employé ne doit pas se baisser pour travailler. Il a à portée de main le pupitre de commande du restrainer. Il réalise l'insensibilisation par électronarcose selon le procédé Schermer 2, dit de "narcose instantanée" à l'aide d'une pince Morphée du type M2 qu'il applique en arrière des oreilles de l'animal. La tension électrique est de 180 volts. La durée d'application de la pince est de 8 à 10 secondes. Cependant elle varie selon la nervosité des porcs. Si le porc suivant est très nerveux, l'ouvrier l'anesthésie puis revient au premier.

Le porc tombe brutalement sur le tapis transporteur situé à la sortie du restrainer. Un ouvrier fixe une chaîne à une patte postérieure, accroche cette chaîne à un convoyeur mécanique qui emmène le porc en position verticale tête en bas vers le poste de saignée.

L'ouvrier fixe la chaîne quand le porc se trouve sur la portion terminale du tapis pour des raisons de commodité d'emplacement et de rythme de travail. Bien que le porc s'affale brutalement dès l'application de la pince, il se réveille rapidement (certains au bout de deux secondes); l'ouvrier d'accrochage doit alors se servir d'une seconde pince Morphée pour l'insensibiliser à nouveau ; parfois même le porc est si nerveux que l'ouvrier chargé initialement de l'électronarcose doit quitter son poste pour venir aider son collègue. Ces deux ouvriers étant alors occupés avec ce porc, un autre précédemment anesthésié mais non encore accroché, se réveille à son tour, tombe du tapis et court dans le carré d'insensibilisation.

Un meilleur procédé d'électronarcose, le raccourcissement du tapis transporteur afin d'accrocher



ELECTRONARCOSE ET ACCROCHAGE (photographie n°9)



SAIGNEE (photographie n°10)

plus rapidement le porc, suffiraient à résoudre le problème.

3) Saignée.

Le porc est saigné à l'aide d'un couteau ordinaire par un seul ouvrier (voir photographie n°10)

Le poste de travail est très mal placé. Il est situé dans un tournant, les porcs arrivent rapidement et souvent mal insensibilisés. Il en résulte un balancement très important des animaux. L'ouvrier n'a que 80 cm de recul. C'est très dangereux du fait de la manipulation d'un couteau.

Deux possibilités selon la destination du sang :

- si le sang n'est pas destiné à la consommation humaine, il s'écoule directement de la plaie de saignée dans une large goulotte de 5 m de long sur 1,10 m de large en grès vernissé. A l'extrémité de la goulotte le sang est aspiré à travers un orifice, par une pompe, vers deux cuves situées à l'extérieur de l'abattoir. Rapidement le sang coagule dans la goulotte. L'ouvrier doit alors pousser le sang à l'aide d'une raclette vers l'orifice. Ce sang est ensuite récupéré par un équarisseur.

- si le sang est destiné à la consommation humaine, l'ouvrier le recueille dans un seau. Le sang, au début de la saignée, est peu souillé grâce à la force des battements cardiaques. En fin de saignée, il coule le long de la gorge du porc ; à partir de ce moment l'ouvrier ne le récupère plus, le sang s'écoule dans la goulotte. L'ouvrier "choisit" les porcs dont il récupère le sang. Il ne récolte pas le sang des verrats ni des porcs qui lui semblent en mauvaise santé! Le sang récupéré est mis dans un batteur électrique, de 1,25 m de long sur 0,40 m de large, comportant un axe muni de palettes. Il est ainsi en partie défibriné pour éviter la coagulation. Si le sang doit être centrifugé, l'ouvrier met 25 cc de citrate dans le seau (de 10 l) avant de le récolter. La centrifugeuse se trouve dans une pièce voisine. Le plasma est séparé des globules rouges par centrifugation. Un ouvrier fait la navette entre le poste de saignée et la centrifugeuse. Le batteur électrique est situé entre la goulotte et le mur. Cet endroit étant peu accessible

les deux ouvriers se gènent pour vider l'appareil. Très rapidement les seaux de récupération du sang sont sales.

Quantité récoltée :

- les charcutiers prennent environ 200 à 250 l/j
- le laboratoire de l'usine utilise 50 à 100 l/j pour des essais de fabrication
- le plasma, utilisé comme liant dans les saucisses cuites, représente 200 à 250 l/j
- le sang destiné à l'équarissage, non payé, n'est pas comptabilisé.

La castration des verrats n'est pas réalisée à ce poste. Elle est faite lors de la préparation interne de la carcasse.

Un douche rince continuellement les murs souillés de sang. Cependant ce n'est pas suffisant, la partie supérieure des murs, non revêtue de carrelage, est recouverte de projections diverses (feces, urine, boue ...).

Aucune inspection sanitaire sérieuse du sang ne peut être effectuée dans de telles conditions.

La refonte complète du poste doit être envisagée.

4) Egouttage.

Après le poste de saignée, les porcs sont convoyés automatiquement dans un hall d'égouttage de 11 m de long sur 2 m de large. Le peu de sang, s'écoulant encore, est recueilli par une grille de 20 cm de large située dans l'axe de la chaîne, puis canalisé vers les cuves de récupération. Cette installation assure une saignée, très satisfaisante de l'animal. Elle répond aux normes préconisées par le CTGREF.

5) Préparation externe.

a) lavage.

Le porc pénètre dans une machine à flageller, de 3 m de long sur 2,50 m de large, où il est douché à l'eau chaude (50 °C environ), frotté par des lanières de caoutchouc montées sur rouleaux. L'eau provient du bac d'échaudage. Cette méthode a un double avantage :

- l'eau étant chaude, il n'y a pas d'abaissement de la température superficielle ;

- l'eau provenant de la cuve d'échaudage, sert deux fois. A une extrémité de la cuve arrive continuellement de l'eau propre ; à l'autre extrémité une pompe refoule l'eau, ayant déjà servi à l'échaudage, vers la machine à flageller.

La flagelleuse permet une élimination correcte de la crasse, des saignés de la plaie de saignée. Elle est très efficace. Cependant elle est située trop près du poste d'entrée dans la cuve d'échaudage. Chaque fois qu'un porc écarte la porte plastique de la machine, de l'eau chaude arrose l'ouvrier à tel point qu'il doit arrêter de temps en temps la machine. Pour résoudre ce problème, il faudrait reculer la flagelleuse ou placer un double système de portes plastiques à la sortie de la machine.

Elle dégage beaucoup de buée. L'installation d'un extracteur supplémentaire à proximité est indispensable.

b) échaudage

une plaque inclinée, un élévateur et un "désélévateur" font passer le porc en position horizontale. Un ouvrier place correctement le porc pour l'engager dans le bac d'échaudage, enlève la chaîne de saignée.

Le bac mesure 11 m de long sur 1,60 m de large pour une profondeur d'eau de 62 cm. Un dispositif mécanique permet l'avancement régulier du porc dans la cuve. L'entraîneur des porcs est constitué d'un certain nombre de herse verticales tantôt immergées tantôt exondées. Elles délimitent des compartiments de 1 m de large pouvant contenir deux porcs ou une truie. La herse est composée de 6 barreaux verticaux entre lesquels l'eau circule librement ; au bord de chaque herse sont fixés des barreaux horizontaux empêchant le porc de remonter. Le porc, introduit par l'ouvrier dans le bac, est pris par une herse qui le pousse, emprisonné dans l'un de ces compartiments et ainsi maintenu immergé au fond du bac. Lorsque l'animal a parcouru toute la longueur du bac, pendant le temps nécessaire, il est poussé automatiquement par la herse vers l'épileuse qui suit immédiatement la cuve. 9 compartiments sont simultanément dans l'eau soit 18 porcs ou 9 truies. L'eau circule à contre sens par rapport au parcours du porc ; elle pénètre

du côté de l'épileuse et ressort à l'autre extrémité pour être recyclée dans la flagelleuse laveuse. La température de l'eau est de 61°C. Elle peut varier de 1°C selon les saisons quand les soies sont plus adhérentes. La durée de l'échaudage est de 5 minutes.

Une étude bactériologique a montré que l'eau d'échaudage n'est pas très polluée. La carcasse, à ce niveau, est même moins contaminée superficiellement qu'aux autres postes.

La buée dégagée est le principal problème de l'échaudage.

c) épilage.

L'épileuse est mécanique. Elle est de même largeur que le bac pour une longueur de 1 m seulement. Elle épile le porc en position horizontale.

Elle est constituée de 3 rouleaux munis de racloirs métalliques. Les deux rouleaux inférieurs, situés dans un même plan, font surtout pivoter le porc sur lui même. Le rouleau supérieur gratte principalement. En même temps le porc est douché. L'eau emmène les soies dans un vaste entonnoir se déversant dans un panier situé en sous-sol ; l'eau s'écoule vers une rigole tandis que les soies sont arrêtées par les mailles du panier. Faute de rigole d'évacuation à la sortie de l'épileuse beaucoup d'eau stagne à cet endroit.

Les porcs sortent assez mal épilés. Il reste des soies sur l'ensemble de l'animal principalement au niveau des flancs et du ventre.

L'épileuse est trop courte, l'épilage ne dure pas assez longtemps.

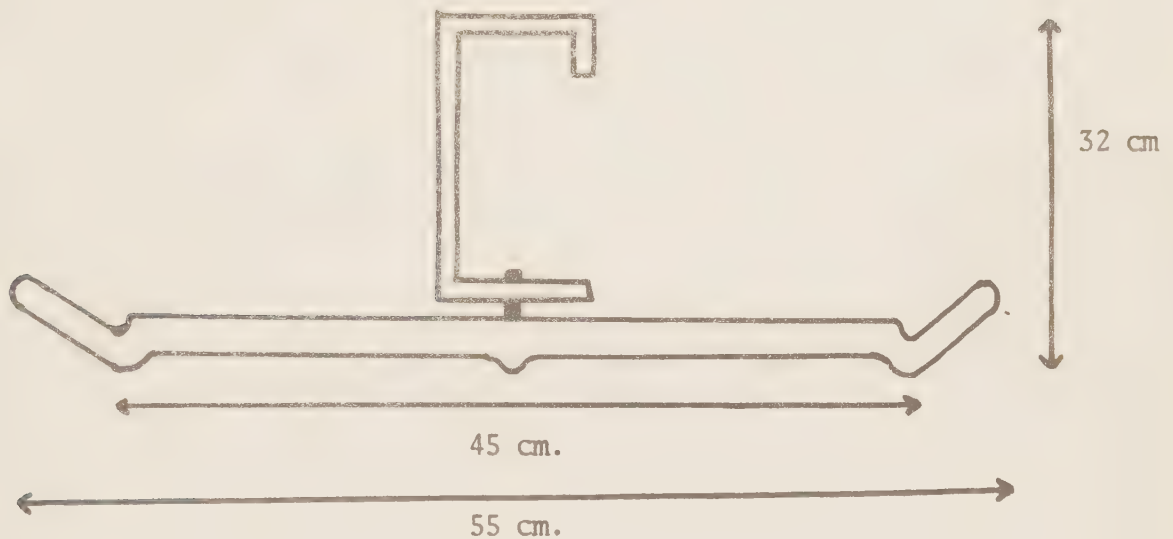
d) accrochage sur la chaîne et manutention

A la sortie de l'épileuse, le porc est éjecté sur une table. Un ouvrier place correctement l'animal dans l'axe de la table. Un autre ouvrier fait deux incisions au couteau au niveau des tendons des pieds postérieurs dans lesquelles il fixe un tinet ; pour les truies, il coupe les pieds postérieurs et fixe le tinet à la corde des jarrets. Ce principe assure une meilleure fixation, raccourcit la longueur de l'animal évitant ainsi

le frottement contre le sol au cours des préparations ultérieures.

C'est l'un des postes les plus fatigants et les moins prisés de la chaîne en raison de la manipulation difficile et de la cadence.

Le tinet :

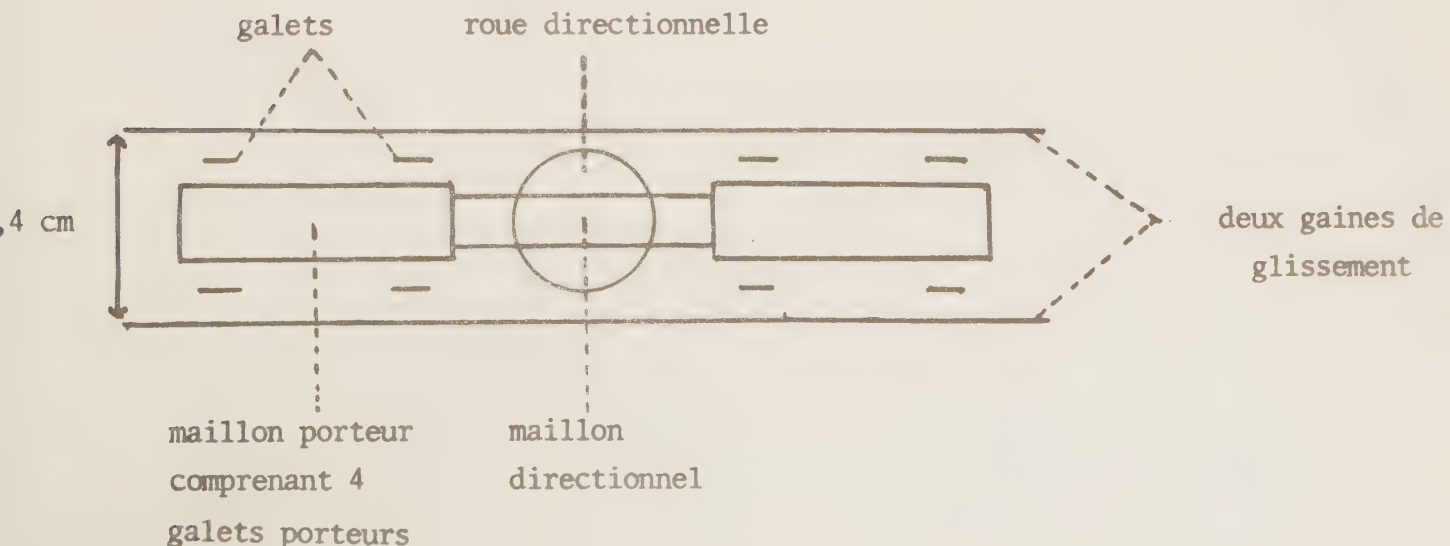


Le tinet est accroché sur un élévateur qui replace le porc en position verticale.

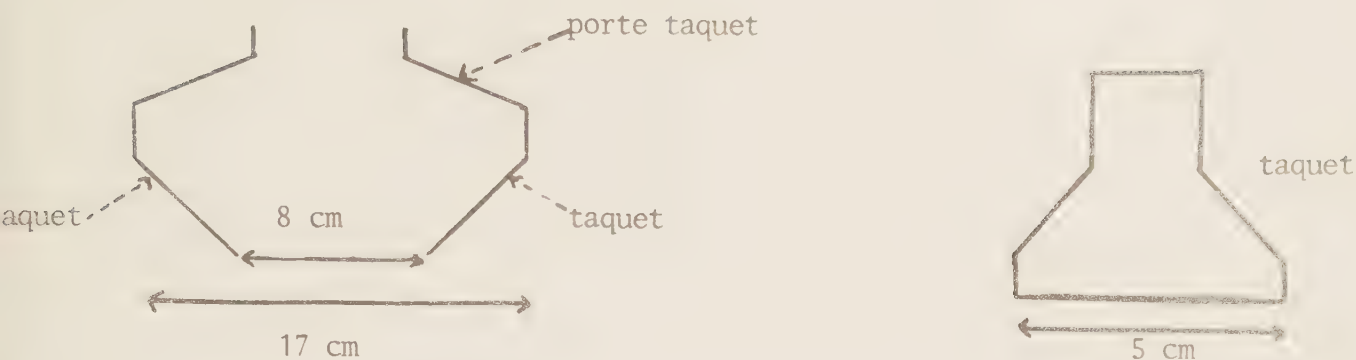
Le tinet glisse sur un rail tubulaire et s'engage par gravité dans la chaîne du convoyeur.

Le rail tubulaire fait un circuit perpendiculaire à l'axe de la chaîne avec un virage en épingle. Il en résulte un balancement de l'animal avec projection de sang sur le mur qu'une douche rince en permanence.

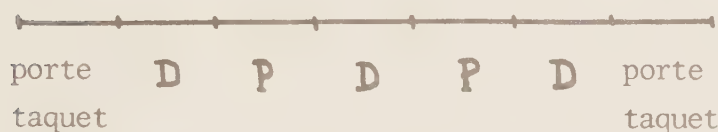
Le convoyeur :



Tous les 1 m 04 on trouve un maillon porte-taquet :



Le crochet du tinet est pris dans la machoire formée par les deux taquets.
On trouve 5 maillons entre 2 maillons porte-taquet



3 Directionnels = D } ce système confère une bonne souplesse
2 Porteurs = P } à la chaîne.

Il y a 3 convoyeurs :

- un convoyeur à taquets métalliques pour le passage dans le four

- un convoyeur à taquets plastiques pour les postes de préparation interne de la carcasse

- un convoyeur à taquets plastiques pour la manipulation vers les chambres froides et les salles de découpe.

Le tinet, poussé par les taquets du convoyeur, glisse sur le rail tubulaire de 49 mm de diamètre situé à une hauteur constante de 3,25 m. Les ouvriers travaillent sur des plates-formes à hauteur variable selon les postes. Les plates-formes sont équipées du même revêtement que le sol, d'un garde-corps derrière l'ouvrier ; leur largeur est de 82 cm.

La chaîne passant dans le four doit être graissée tous les jours.

L'écartement de 1,04 m entre deux porte-taquet assure un espace de 70 cm entre deux carcasses. C'est suffisant, les carcasses ne frottent pas les unes contre les autres.

La chaîne défile à 4,60 m/mn.

La longueur de la chaîne, de la sortie de la gratteuse du noir à l'entrée en chambre froide, est de 41 m (85 m avec le retour à vide).

e) séchage :

Le porc pénètre dans une machine à flageller classique travaillant à sec. Son but est une finition de l'épilage et surtout un séchage du porc avant l'entrée dans le four ; ce principe, réalisé selon des recommandations du CTGREF, est efficace.

F) flambage :

Il est réalisé par un four "ouvert".

Caractéristiques : le bâti mesure 2 m sur 1,30 m
deux rampes de brûleurs à gaz écartées de 60 cm à l'entrée du four.

Deux rampes identiques à la sortie du four.

Deux plaques concaves de réflexion de la chaleur
entre les deux rangées de rampes.

Les flammes sont légèrement dirigées de bas en haut.

Chaque rampe comporte 15 brûleurs soit 60 brûleurs
au total.

A l'entrée, la première série de brûleurs flambe
le porc pendant 8 secondes puis brûlage également de 8 secondes
à la sortie du four. Le passage du tinet commande l'allumage des
brûleurs ; les brûleurs s'éteignant entre chaque porc, il en résulte une
économie de gaz.

Au dessus du four se trouve un extracteur de chaleur
communiquant directement avec l'extérieur. Cependant la température
reste élevée à proximité du four : 21 °C.

g) grattage du noir :

Le porc passe dans une nouvelle machine à flageller
travaillant sous une douche. Son rôle est d'enlever les soies brûlées
dans le four.

A la sortie de cette machine une porte plastique
évite les projections d'eau. Toutes les carcasses frottent cependant
contre cette porte ; c'est peu hygiénique. Lors des pauses,
le changement ou le bain de ces portes aux ammoniums quaternaires
ou aux hypochlorites sont à conseiller. Ceci est réalisé en Suède et
en Allemagne avec de bons résultats. Le poste suivant, situé à 2 m

de la machine, est peu éclaboussé.

h) finition du grattage :

Un ouvrier finit le grattage du porc à l'aide d'une fraise électrique. Il porte des gants métalliques. Il enlève les quelques débris de soies et de peau. En réalité les porcs arrivent très propres à ce poste. Les machines précédentes assurent une préparation externe de la carcasse impeccable.

Il faut regretter l'absence de poste d'ablation des onglons ; les machines précédentes en enlèvent une partie mais il reste au minimum 50 % des onglons sur l'ensemble des carcasses. L'ouvrier de finition devrait enlever les onglons systématiquement à l'aide d'une pince et passer la fraise uniquement quand c'est nécessaire.

Si les machines de traitement des soies sont très efficaces, elles sont aussi très encombrantes. Elles occupent plus de la moitié de la longueur de la chaîne. Il existe maintenant des machines combinées intéressantes tant au point de vue de l'hygiène que du travail. Certes le coût de l'équipement est élevé mais l'encombrement au sol des locaux est plus réduit, le coût du génie civil est donc moindre.

6) Préparation interne.

a) pré-incision de la tête.

Un ouvrier, à l'aide d'un couteau, incise la peau et les muscles à hauteur du sternum, ouvre la plaie de saignée, coupe les muscles du cou, dégage les joues. C'est un travail pénible en raison de la cadence. Il finit souvent l'opération en se penchant au bord de l'estrade (qui est à hauteur du sol). Il ne dégage à fond la joue que d'un seul côté, la tête restant appendue par la suite sur un seul demi. Il prend un porc toutes les 8 à 9 secondes. Il a peu de temps pour aiguiser son couteau. Les mesures d'hygiène passent au second plan ; elles devraient pourtant être rigoureuses étant donné l'importance du portage en staphylocoques par la région de la gorge. Il pose souvent son fusil dans le lavabo où traine une éponge, change rarement de couteau.



ABLATION DES ONGLONS (photographie n°5)

b) dégagement des rosettes.

Un ouvrier attrape le porc par le dos, dégage l'anus à l'aide d'un couteau, tourne le tinet, incise la peau du périnée et de l'abdomen. Même remarques sur l'hygiène qu'au poste précédent. Ce travail est fatigant.

c) ouverture du ventre.

L'ouvrier dégage le rectum, le noue (selon les normes américaines), enlève la vessie (qu'il crève au couteau si elle est pleine avant de la mettre dans un bac), l'appareil génital. Si c'est une femelle il dépose cet organe dans un plateau situé derrière lui. Parfois le rectum est percé. Le couteau est contaminé par l'urine et les feces ; cependant l'ouvrier ne le rince pas, ne le change pas. Pour aiguiser son couteau, il appuie le fusil sur le bord du stérilisateur où tombent les saletés.

d) éviscération.

L'ouvrier dégage les viscères et les dépose dans une balancelle individuelle par porc, circulant derrière le poste de travail. Celle-ci, après inspection vétérinaire, se vide automatiquement sur les tables de travail de la boyauderie située derrière le poste d'éviscération. La boyauderie est séparée du hall d'abattage par une large baie vitrée selon le principe de la séparation du secteur propre et du secteur souillé. Parfois la balancelle est occupée par une matrice déposée par l'ouvrier du poste précédent. L'ouvrier doit alors jeter les intestins dans une balancelle située plus loin. Ceci lui demande un certain effort physique. Pour accéder aux balancelles, il n'y a qu'un espace d'un mètre entre deux blocs sanitaires. C'est peu pratique et peu hygiénique. Si les préposés sanitaires ne sont pas assez nombreux, l'ouvrier doit "inspecter" les intestins. S'il remarque une anomalie il actionne un petit levier qui provoquera la vidange de la balancelle dans un bac de saisie. Ceci est anormal. Seul le service vétérinaire est compétent en matière d'inspection sanitaire.

Le principe des balancelles, permettant l'individualisation des viscères par porc, est excellent. Cependant elles sont mal placées

et demandent un effort important à l'ouvrier. Il eut été plus judicieux de les faire circuler devant le poste d'éviscération.

e) ouverture du sternum.

L'ouvrier plonge la main à l'intérieur de la carcasse pour enlever la vésicule biliaire, fend le sternum à l'aide d'une petite scie électrique.

Ce poste est mal conçu :

- la vésicule risque d'éclater à l'intérieur de la carcasse ; dans ce cas l'ouvrier la rince à l'aide d'un jet d'eau ;
- la bile peut gicler dans les yeux de l'ouvrier ; il doit donc porter des lunettes de protection ;
- le foie est de temps en temps abimé par un coup de scie ;
- l'ouvrier doit se pencher fortement pour finir l'incision, la hauteur de la plate-forme de travail étant mal adaptée au travail ;
- la scie n'est pas rincée.

Il vaudrait mieux disposer d'une estrade plus basse, fendre le sternum au cassoir, abaisser la chorée, le foie et enlever alors la vésicule biliaire à l'extérieur de la carcasse.

f) dégagement de la chorée.

L'ouvrier dégage la chorée de haut en bas ; elle reste accrochée à la carcasse par le pharynx et le larynx. Comme au poste précédent l'estrade est trop haute ; l'ouvrier doit se pencher très bas. Pour faciliter le travail il faudrait dédoubler le poste par deux ouvriers travaillant à hauteur différente.

A partir de ce moment la chorée frottera largement sur toutes les estrades et sur les bottes des ouvriers. Les chorées des truies frottent de plus systématiquement par terre. Pour palier cet inconvénient, une plaque métallique de 20 cm de large a été installée devant le poste de fente.

Une série de petites douches d'eau à 80°C, rince cette plaque. Cette eau, trop chaude, brûle les pieds des ouvriers, travaillant à cet endroit. Les douches ne fonctionnent donc que très rarement, lors des visites de l'abattoir. L'installation d'une petite gouttière de récupération de cette eau pourrait résoudre ce problème.

g) fente.

Elle est réalisée par 3 ouvriers.

Les porcs sont fendus à l'arrêt. Le rail tubulaire descend légèrement afin que le tinet ne soit plus entraîné par le convoyeur. Le premier ouvrier fend un porc sur deux, envoie l'autre porc vers le second ouvrier de fente. Il place un écarteur pneumatique qui sépare progressivement les deux demis pendant la fente. Le second ouvrier aide le troisième ouvrier : il met en place l'écarteur pour son collègue de travail qui fend le porc.

Le premier poste est le plus fatigant.

Pour régulariser le travail les trois ouvriers permutent de temps en temps.

Les porcs sont fendus au cassoir en 15 secondes.

L'ouvrier donne 18 à 20 coups de cassoir. (voir photographie n°11).

L'estrade étant à hauteur intermédiaire et constante, le quasi du porc est situé un peu haut, les longues sont à bonne hauteur, l'échine est trop basse ; l'ouvrier doit donc se pencher fortement.

Les truies sont fendues à la scie électrique.

Celle-ci provoque de nombreux débris d'os qui s'y accumulent ou qui sont projetés devant le poste de travail.

Il a fallu installer un écran protecteur. La scie n'est pas nettoyée entre chaque truié. S'il y a un abcès sur la colonne vertébrale le pus se dissémine sur toute la longueur de coupe et sur la scie. Si l'abcès est volumineux l'ouvrier le voit et rince alors la scie. Si l'abcès est petit il ne le voit pas et contamine les carcasses suivantes.

L'écarteur n'est pas rincé.

Pour manipuler la carcasse l'ouvrier doit déposer son cassoir. Il le place dans le stérilisateur entre chaque porc.

C'est le poste le plus fatigant de la chaîne mais aussi le mieux rémunéré.



FENTE (Photographie n° II)

Après la fente, un verrin remonte le tinet sur le convoyeur mécanique.

h) inspection sanitaire.

Elle est faite par 4 préposés (voir photographie n°12)

Le premier préposé inspecte les reins, l'abdomen, la plèvre ; le second réinspecte rapidement la carcasse et appose l'estampille sanitaire : estampille C.E.E. si le porc est propre à la consommation humaine, estampille nationale si le porc est "consigné". C'est illogique. Le porc "consigné", après l'inspection vétérinaire approfondie en fin de chaîne, peut être :

- soit saisi complètement ; l'apposition d'une estampille nationale est alors illégale,

- soit reconnu propre à la consommation humaine ; il porte l'estampille nationale alors qu'il pourrait recevoir l'estampille C.E.E. ; il est donc légèrement déprécié.

Il vaudrait mieux ne pas apposer l'estampille sur la chaîne pour les porcs "consignés" et ne les estampiller qu'après la décision vétérinaire définitive.

Le troisième préposé inspecte les ganglions de l'entrée de la poitrine, les ganglions rétropharyngiens, la chorée. Si la lésion est bénigne il l'enlève et la jette dans un bac de saisie ; si elle est plus importante il la laisse attenante à la carcasse pour inspection plus minutieuse en fin de chaîne.

Le quatrième poste d'inspection est situé derrière le poste de fente. Le préposé inspecte les viscères placées dans la balancelle. Il lui est très difficile de savoir à quel porc correspondent les viscères. Les balancelles sont légèrement décalées par rapport à la carcasse, elles continuent leur circuit alors que les carcasses sont arrêtées au poste de fente. Le préposé se fatigue vite. La coordination de l'inspection ne peut pas prétendre être sérieuse. Quand le préposé remarque une lésion, il le signale à ses collègues qui mettent alors un billet "consigne" sur la carcasse en vue d'un examen approfondi en fin de chaîne. Si la lésion est bénigne, il baisse la manette de la balancelle. Elle se videra alors automatiquement dans un entonnoir projetant les viscères saisies vers un bac situé en sous-sol. Si la lésion est importante, les viscères peuvent être enlevées de la balancelle et mises à la disposition du vétérinaire inspecteur.

En cas d'absence d'un préposé, ce poste est supprimé, le vétérinaire considérant qu'une lésion importante

des viscères a un retentissement sur la carcasse. C'est alors l'ouvrier d'éviscération qui "inspecte" les viscères. Ce principe est discutable et source d'erreur.

Les préposés ont le temps d'enlever les lésions bénignes des plèvres lors du travail sur la chaîne. Ceci évite une accumulation des carcasses dans le carré d'inspection en fin de chaîne.

i) rangement des chorées.

Un ouvrier enlève les chorées et les range sur des chariots à crochets. Il enlève également les têtes des truies avec l'accord du préposé, Les têtes ne sont pas fendues pour l'inspection. Les chorées sont douchées avant d'être rangées en chambre froide.

j) ablation des glandes destinées à l'opothérapie.

Un ouvrier, travaillant pour le compte d'une société indépendante de l'abattoir, enlève les surrénales et recueille les hypophyses à l'aide d'une petite cuillère à très long manche. C'est un travail délicat demandant beaucoup de dextérité et supposant un dégagement suffisant du trou occipital lors de la fente. Il récolte environ 50 % des hypophyses.

D) Classement.

Il est fait par un seul ouvrier. Il dépend de la conformation, l'état d'engraissement, du poids. Le classeur estime la conformation et l'engraissement. Afin de connaître la gamme de poids, le rail de manutention descend très légèrement pour que le tinet ne soit plus entraîné par le convoyeur ; une partie mobile du rail sert de bascule. L'ouvrier inscrit sur la carcasse le classement, les numéros d'ordre et de tuerie.

Parfois un classeur représentant les éleveurs fait son propre classement et en discute avec le classeur officiel de l'abattoir.



INSPECTION SANITAIRE (photographie n°12)

E) Pesée.
 Une employée, annonce à l'aide d'un interphone, les caractéristiques inscrites sur la carcasse à une autre employée travaillant dans un bureau situé en face de ce poste. Le rail comporte, comme au poste de classement, une partie mobile reliée à une bascule électronique qui inscrit le poids sur un cadran lumineux situé dans le bureau.
 Si le porc est "consigné" l'employé manœuvre un aiguillage et dirige la carcasse vers le carré d'inspection vétérinaire ; sinon le porc est dirigé par gravité sur le rail vers le couloir des chambres froides.

F) Mise en chambre froide.

Un couloir de manipulation se trouve entre le hall d'abatage et les chambres froides. Il est séparé du hall par une porte plastique, ouverte par le passage de la carcasse. Ce système joue le rôle de sas. La température dans le hall d'abatage près de la sortie est de 13°C, celle du couloir est de 3°C, des chambres froides au moment du chargement est de 2°C. L'isolation est donc très satisfaisante.

Il faut regretter l'absence de système d'ouverture automatique des portes empêchant le frottement des carcasses contre celles-ci.
 Ces portes sont salies par le passage des carcasses, par celui éventuel d'employés et de chariots. Au minimum un système de rinçage des portes devrait être mis en place.
 La température à coeur des carcasses après le poste de pesée est de 40°C.

A la sortie du hall d'abatage les tinets sont pris en charge par un convoyeur qui circule dans le couloir, entourant les chambres froides, et vers les salles de découpe.
 En face de la porte de chaque chambre froide un aiguillage permet aux tinets de quitter le convoyeur.
 Ce couloir est très bien conçu dans le sens où il permet une économie de froid et de manipulation. Cependant il faut regretter qu'il n'y circule pas que des carcasses.
 Le rangement en chambre froide est fait par 3 employés.
 Ils relèvent également les pannes ; autrefois c'était fait de façon plus pénible sur la chaîne.

Les installations frigorifiques comprennent :
 - 4 chambres froides identiques pour le rangement des carcasses,

- une chambre froide réservée aux abats,
- deux chambres froides sanitaires communiquant directement avec le carré d'inspection de fin de chaîne : une de consigne et une de saisie.

1) Les 4 chambres froides peuvent contenir 280 carcasses chacune soit un total de 1 120 carcasses. La surface est de 79 m² pour un volume de 253 m³ environ.

Les murs ne sont pas revêtus de carrelage.

Ces chambres froides servent surtout de salle de ressuage. Les carcasses n'y restent que 6 heures. Il ne se pose apparemment pas de problème de capacité. Cependant, après le ressuage, la température à coeur des carcasses est de 21 à 22°C. Les carcasses sont alors soit expédiées aussitôt par camion vers les marchés de gros (notamment dans la région parisienne où les chevilleurs exigent des porcs "chauds" pour la découpe), soit dirigées vers la salle de découpe de l'usine pour être travaillées l'après-midi même du jour de l'abattage.

La température réglementaire pour la découpe des carcasses doit être de 7°C à coeur. L'écart est donc considérable. La direction prend des risques importants pour conserver des marchés, pour faire des économies de froid et de surface. Il n'est pas prouvé qu'en définitif ce soit un bon calcul.

Ces quatre chambres froides ont chacune un programme de fonctionnement automatique (voir le tableau n°1).

C'est un programme de ressuage rapide des carcasses. Lors du chargement des chambres froides, le programme A est sélectionné. Quand la chambre froide est chargée, le programme B est enclenché.

Le système de production de froid comprend 6 ventilateurs et 4 brasseurs d'air. C'est très satisfaisant.

A côté de ces chambres froides se trouve un hall donnant directement sur un quai de chargement des camions.

Des convoyeurs et des rails à aiguillages rendent la manutention aisée.

2) La chambre froide des abats est revêtue de carrelage sur une hauteur de 3 mètres. Sa surface est de 36 m² pour un volume de 114 m³ environ. Elle possède 2 ventilateurs. Elle sert à l'entreposage des chorées, des têtes, des boyaux. On note beaucoup de sang et d'eau

PROGRAMME DE REFRIGERATION
=====

Position commutateur	Programme	Température	Durée	Ventilation	Fonction
A	Manuelle 1e phase	- 8°C	illimitée	6 ventilateurs grande vitesse	Marche forcée, mise en température préalable avant introduction des viandes
B	Auto- matique	-8°C 1ère phase 0°C 2ème phase + 6/8°C 3ème phase	3 H 3 H illimitée	6 ventilateurs grande vitesse 6 ventilateurs petite vitesse 4 brasseurs d'air	Réalise automatiquement le programme ci-contre
C	Arrêt				Annule le cycle en cours et permet de reprendre un nouveau cycle au début
D	Manuelle 2e phase	0°C	illimitée	6 ventilateurs petite vitesse	Marche forcée
E	Manuelle 3e phase	+ 6/8°C	illimitée	4 brasseurs d'air	Marche forcée pour stockage

sur le sol, les chorées et les têtes n'étant pas suffisamment égouttées après le douchage. Les boyaux sont salés et mis en bacs.

3) La chambre froide sanitaire est divisée par une porte plastique en deux parties :

- d'un côté la salle de consigne, de l'autre celle de saisie. Chacune, mesurant 17 m² pour un volume de 70 m³, peut contenir 60 carcasses environ.

G) Hygiène

1) inspection vétérinaire.

Elle est assurée par :

- un vétérinaire inspecteur,
- 4 préposés titulaires,
- un préposé remplaçant vacataire.

Cet effectif est trop restreint pour le tonnage traité. Le service vétérinaire dispose d'un bureau situé dans l'abattoir même derrière le poste de fente.

a) inspection ante-mortem.

Elle est faite de temps en temps dans le hall de stabulation par un préposé. Il décide du lieu d'abattage de l'animal selon son état de santé. Un préposé devrait assister au déchargement de tous les animaux. Cependant l'effectif étant trop restreint, cette inspection ante-mortem ne peut pas être faite de façon satisfaisante.

b) inspection post-mortem.

Les 4 préposés travaillent sur la chaîne :

- un préposé aux abats blancs,
- un préposé aux abats rouges,
- un préposé inspecte la carcasse,
- un préposé met l'estampille de salubrité.

Ils permutent de temps en temps pour rompre la monotonie.

Les préposés ayant le temps d'enlever les lésions bénignes sur la chaîne, il y a peu de carcasses "consignées" en fin de chaîne. Ces carcasses sont réexaminées par le vétérinaire inspecteur le jour même en fin d'abattage.

L'abattoir dispose d'un lazaret pour les animaux suspects et d'un abattoir sanitaire. Cet abattoir est rudimentaire ; il ne permet qu'un travail artisanal. N'étant pas très pratique, il est peu utilisé. Il ne sert que pour l'abattage d'urgence des animaux, quand la chaîne d'abattage ne fonctionne pas. Les carcasses de ces animaux sont alors consignées et présentées, accompagnées des viscères, au vétérinaire. Il faut regretter que, par économie de personnel, tous les porcs, souffrant de fractures ou d'abcès superficiels volumineux, ne soient pas abattus dans ce local. Ils sont abattus en même temps que les autres porcs sur la chaîne. Des abcès peuvent éclater dans les machines et contaminer les autres carcasses. A défaut d'utiliser l'abattoir sanitaire, il faudrait regrouper et abattre ces animaux, après les autres porcs, avant le nettoyage et la désinfection de la chaîne.

Motifs de saisie :

De nombreux poumons présentent des lésions : pneumonie enzootique, et très souvent lésions d'aillotage (sur près de 50 % des poumons), dues probablement à l'électronarcose sous tension élevée (180 volts) avec plusieurs applications de la pince.

Motifs dans l'ordre de fréquence :

- abcès 1 004 cas pour 35 191 Kg,
- mort naturelle : 460 cas pour 48 150 Kg ,
- inflammations congestives ou hémorragiques de l'appareil musculaire et de soutien + fractures :
344 cas pour 7 358 Kg,
- arthrite, polyarthrite : 237 cas pour 7 020 Kg,
- inflammation suppurative et gangréneuse de l'appareil respiratoire (pleuro pneumonie purulente) : 138 cas
pour 5 618 Kg,
- péritonite : 116 cas pour 12 252 Kg,
- rouget : 35 cas pour 3 443 Kg,
- tuberculose : 8 cas pour 717 Kg.

Quantité saisie en 1974 :

2 691 porcs pour 144 404 Kg de viande,
1 167 porcs pour 49 793 Kg d'abats.

Le service vétérinaire réalise parfois des tests pour connaître l'incidence de quelques maladies porcines :

- prises de sang pour le diagnostic de maladie d'Aujeszky ;
- contrôle des poumons pour la pneumonie enzootique ;
- coupes de nez pour la rhinite atrophique.

2) Nettoyage de l'abattoir.

L'abattoir est nettoyé et désinfecté tous les jours (voir le tableau n°2).

Trois produits sont utilisés :

le P3 Gamo : produit contenant des substances tensioactives et biodégradables, composé de silicate et d'agents alcalins et mouillants. Il lave mais ne désinfecte pas.

le P3 Z : composé de silicate, d'alcalins, de mouillants, de chlore. Il lave et désinfecte.

le Tégo : composé désinfectant amphotère avec des acides aminés. Il désinfecte mais ne lave pas.

Malgré ce programme bien établi, il reste des endroits sales :

- au poste de saignée, le haut du mur, non revêtu de carrelage, reçoit des projections très diverses formant un enduit brunâtre ; ce ne serait pas spécialement grave à ce poste si on ne collectait pas de sang à usage alimentaire.

- au poste de fente, la scie électrique projette du gras, de l'os, du sang sur les murs et au dessus des poutrelles. Ces saletés, surtout sur les poutrelles, restent plusieurs jours et moisissent.

Le plateau des balancelles est impeccable mais le support du plateau est sale.

Entre les carreaux du carrelage s'accumulent de fines projections qui moisissent et donnent un aspect noirâtre. Il en est de même pour les gaines du convoyeur, le dessus des rampes néon, les tuyaux des scies, la chaîne à la sortie de l'épileuse (mélange de graisse et de soies).

Le sol, les postes de travail sont propres parce qu'ils sont à hauteur d'homme. Le matériel situé en hauteur est sale ; les saletés s'accumulent, les germes s'y développent, risquent de contaminer les carcasses.

La condensation, la buée régnant dans l'abattoir,

Local ou Matériel	N°	Fréquence	Pré lavage ou Dégraissage	Produit Utilisé	Température de la solution	Matériel Utilisé	Usage
Portes	N	24 H		Po Gamo 0,5 %	60 / 70°C	chariot de solution + balai brosse	jet E.F. - indust.
Quas							
Lavabos	D	24 H	Après Nettoyage	Tégo 0,5 à 1%	E. F. ville	Appareil Tégo avec lance	
Sols	N	24 H	jet E. chaude	Po Gamo 0,5 %	60 / 70°C	chariot de solution + balai - brosse	jet E.F. - indust.
Atelier Passerelles Boyauderie Tunnel de Passage des balancelles	D	24 H		Tégo 0,5 à 1%	E. F. ville	Appareil Tégo avec lance	
Sols	N	24 H	jet. E. F. indust.	Po Gamo 0,5 %	60 / 70°C	chariot de solution + balai brosse	jet E.F. - indust.
Stabulation et Quai.	D	1 fois		Tégo 0,5 à 1%	E. F. ville	Appareil Tégo avec lance	
Sols et murs	N	24 H	jet E. F. indust.	Po Gamo 0,5 %	60 / 70°C	chariot de solution + balai brosse	jet E.F. - indust.
Salles froides							
Re usage	D	1 fois	Après Nettoyage	Tégo 0,5 à 1%	E. F. ville	Appareil Tégo avec lance	

Légende :

N° = Nettoyage + Désinfection ; N = Nettoyage ; D = Désinfection ; E. F. = eau froide

Locaux ou Matériel	ND N A	Fréquence	Prelavage ou Dégraissage	Produit Utilisé	Température de la Solution	Matériel Utilisé	Rinsage
Slaquages	N	24 H	jet E. chaude	P3 Gyamo 0,5 %	60 / 70 °C	Chariot de solution + balai brosse	jet E. F. indust.
	D	24 H		Tégo 0,5 à 1%	E. F. ville	Appareil Tégo avec lance	
Bac de baignee carrelage du	N	24 H	Eau chaude	P3 Gyamo 0,5 %	60 / 70 °C	solution enseau avec brosse	E. F. ville
	D	24 H		Tégo 0,5 à 1%	E. F. ville	Appareil Tégo avec lance	
Pots de baignée Restreiner Tapis d'entrachege Sols Bac d'echauffage et Epileuse.	N	24 H	jet E. F. indust.	P3 Gyamo 0,5 %	60 / 70 °C	chariot de solution	jet
	D	24 H		Tégo 0,5 à 1%	E. F. ville	Brossage ext. Appareil Tégo avec lance	E. F. indust.
Matériel individuel (couteur - fusils - flus sanitaires) Matériel et Machines boyanderie Batteur à sang travail - Sauer	ND	24 H	Prelavage Eau chaude	P3Z 0,5 %	60 / 70 °C	Préparation en cuve - brosse - éponge	E. F. ville

Legende :

ND= Nettoyage + desinfection ; N= Nettoyage ; D= Desinfection ; E. F.= eau froide

sont des facteurs aggravants.

Faut-il envisager d'installer des faux plafonds comme il en existe dans les abattoirs américains ou hollandais ?

La dératisation de l'usine doit s'effectuer tous les 2 mois. Du blé empoisonné est réparti dans le sous-sol mais pas dans l'abattoir. Les portes de l'abattoir sont parfaitement hermétiques.

La désinsectisation de l'usine, particulièrement pour les cafards, est faite une fois par an. Les rongeurs et les insectes ne posent donc pas de problème dans l'abattoir.

3) Installations hygiéniques de la chaîne.

Chaque poste de travail dispose :

- d'un lavabo en plastique blanc alimenté en eau froide, commandé au pied. Il ne comporte pas de bouchon de fermeture ;
- d'un récipient de savon liquide ;
- d'un distributeur de serviettes à usage unique ;
- d'un stérilisateur : récipient contenant de l'eau à 80 - 82 °C dans lequel l'ouvrier doit déposer entre chaque porc son couteau et prendre l'autre couteau en attente dans son appareil ; il dépose également son fusil, cassoir (voir photographie n°13)

Les supports de ces appareils sont en métal inoxydable poli, d'entretien facile et hygiénique. (recommandé par le CTGREF).

Ce matériel donne une impression de propreté, d'esthétique dans l'abattoir. Cependant il est plus harmonieux qu'efficace. Les lavabos sont fendus. Les ouvriers les bouchent avec du papier pour avoir une réserve d'eau de rinçage pour les mains, les couteaux et surtout leur tablier de caoutchouc. Cette eau est froide, stagnante, souvent sale. Un jet d'eau à chaque poste serait certainement plus efficace et plus hygiénique bien que moins esthétique.

Les stérilisateurs sont mal utilisés. La scie électrique est l'outil le plus sale.

Le reproche général est le manque d'hygiène des mains et des couteaux. La cadence ne rend pas la tâche facile ; cependant lors des visites importantes de l'abattoir, les ouvriers savent parfaitement respecter les mesures d'hygiène.



LES PASSERELLES ET LES POSTES D'HYGIENE (photographie n°13)

4) Tenue des ouvriers.

Les ouvriers sont vêtus de blanc : bottes, pantalon de toile, veste, tablier de caoutchouc, casque. Les tenues sont changées tous les jours, les pantalons toutes les semaines ou plus tôt si nécessaire.

5) Installations sanitaires.

Elles comprennent des fosses d'aisance à chasse d'eau, des lavabos à commande non manuelle alimentés en eau chaude eau froide, des récipients à savon liquide, des distributeurs de serviettes à usage unique. Elles sont situées au sein du hall d'abattage. Cependant le local est séparé par une porte. Une douche permet le rinçage des bottes avant de sortir de cet endroit.

6) Etude bactériologique de la carcasse.

Les germes étudiés ont été :

- la flore totale qui se développe à 20°C en 4 jours et donne une idée des conditions générales d'hygiène ;
- les E. COLI, choisis comme témoins de contamination fécale ;
- la flore psychotrophe qui se développe à 3°C en trois semaines, permet d'apprécier les conditions de conservation des produits.

Pour chaque poste étudié, les analyses ont été réalisées à partir de 20 porcs prélevés avant et de 20 porcs prélevés après le poste.

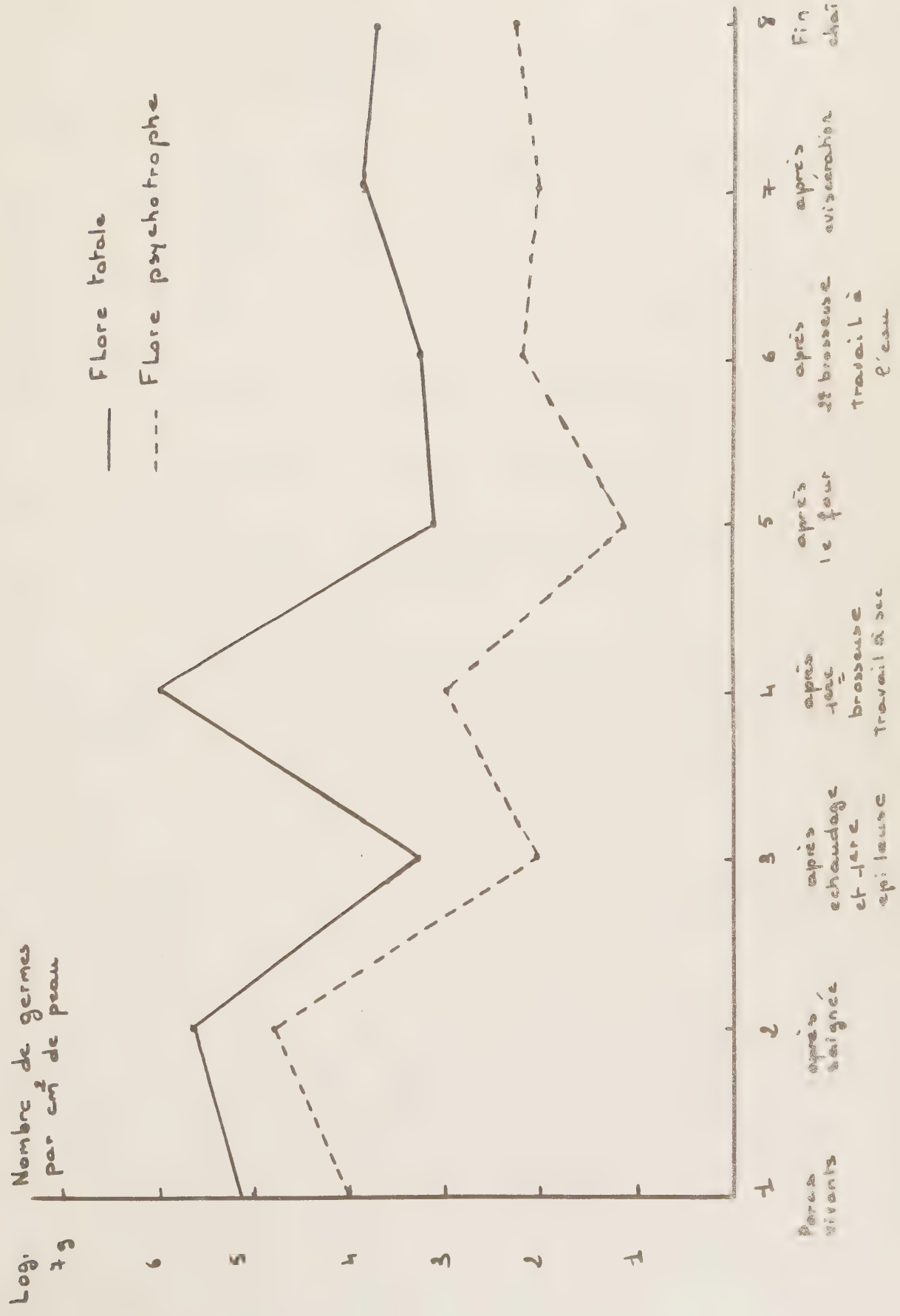
Les prélèvements ont été effectués de deux façons :

- soit par raclage de 100 cm² de peau,
- soit à l'aide de coton tiges stériles frottés sur une surface de 15 cm².

Résultats : voir le graphique n°3

a) flore totale :

- une diminution après échaudage et passage dans l'épileuse : 13 000 germes /cm²
- une augmentation après passage dans la première Brosseuse : plus de 150 000 germes/cm²
- une diminution après passage dans le four de 1 100 germes/cm²



Graphique N° 12

- une augmentation après éviscération : 8 500 germes/cm²

b) flore psychotrophe :

- une augmentation après la saignée : 49 000 germes/cm²
- une diminution après échaudage et épilage :

300 germes/cm²

- une augmentation après passage dans la première brosseuse :
plus de 500 germes/ cm²

- une diminution après passage dans le four :
6 germes/cm²

- une augmentation après passage dans la seconde brosseuse :
40 germes/cm²

Ensuite le taux est stable dans les autres manipulations.
La contamination du muscle est peu élevée.

c) les E. Coli sont très peu nombreux (1 à 3)

Par ailleurs les analyses ont révélé une pollution relativement importante au niveau des onglons.

Conclusion : les techniques sont en grande partie responsables de l'évolution des contaminations bactériennes tout au long des chaînes d'abattage.

7) Présentation de la carcasse.

La carcasse est bien préparée : fente correcte, absence de soies, pas d'éclatement de la couenne au niveau des jambons... Cependant il reste 50 % au moins des onglons. C'est grave, vu la source de germes qu'il représentent.

Il demeure souvent du sang d'écoffrage sur les plèvres. Cela donne mauvais aspect à la face interne de la carcasse et facilite le développement de germes. Le rinçage de l'intérieur de la carcasse, après l'enlèvement de la chorée, et l'ablation des onglons au poste de finition du grattage permettraient l'obtention d'une carcasse impeccable.

8) Eau et pollution.

L'usine utilise deux sortes d'eau :

- eau industrielle pour les compresseurs ;
- eau de ville potable pour la quasi totalité des opérations.

Les normes sanitaires exigeant l'emploi d'eau potable pour la préparation de la carcasse, il n'y a pas de canalisations d'eau industrielle dans l'abattoir. Le coût de l'installation de ces canalisations aurait été supérieur à l'économie possible par l'emploi d'eau non potable pour les machines.

Pour l'ensemble de l'usine un contrôle mensuel de l'eau de ville et de l'eau industrielle est réalisé. Pour l'abattoir les normes américaines exigent une analyse bi-annuelle de l'eau.

L'usine dispose d'une importante station de pré-traitement des eaux usées. Cette station réalise le dégraissage, l'oxygénation de l'eau, le filtrage des substances solides. L'eau, après ce pré-traitement, est dirigée vers la station d'épuration de la municipalité. La station de l'usine traite environ 2 000 m³ par jour et recueille 1 250 m³ de déchets par an.

H) Chronométrage du circuit.

Saignée t = 0

Entrée échaudage t = 7 mn 45 s	)	durée = 5 mn
Sortie échaudage t = 12 mn 45 s	)	

Eviscération t = 21 mn 30 s

Inspection t = 25 mn

Mise en chambre froide t = 27 mn

Commentaires :

- L'échaudage commençant 7 mn 45 s après la saignée, l'égouttage de la carcasse est très suffisant. Il est même un peu long. Un égouttage plus court permettrait de diminuer la durée globale de l'opération.

- Une éviscération à 21 mn 30 s est très correcte du point de vue hygiénique.

- La durée globale de 25 mn est un peu longue. Elle est due principalement à l'échaudage et aux différentes machines à flageller. Cependant ce principe assure une préparation externe de la carcasse satisfaisante et demande peu de postes de finition.

I) Cadence :

Elle est de 220 porcs/heure, en comptant deux porcs pour une truie.

Lors des observations on pouvait compter, par exemple, en une heure :

- 180 porcs,
- 19 truies,
- 2 verrats.

La stabulation, dès la veille, de 300 porcs devrait assurer un approvisionnement régulier de la chaîne. Cependant, surtout lors de petites tueries, des défauts d'approvisionnement se font encore sentir. Il faut envisager une arrivée plus importante de porcs la veille. L'abattage commence vers 7 h 30. Une pause de 15 mn est accordée aux ouvriers vers 9 h 30. Cette pause est mal conçue. La chaîne est arrêtée quand les porcs sont sortis de l'échaudage, tous les ouvriers cessant le travail au même moment. Des porcs saignés sont en attente entre la saignée et l'échaudage, entre l'échaudage et l'éviscération. L'éviscération n'a lieu pour ces animaux que 3/4 d'heure après la saignée. Les prescriptions sanitaires et légales exigent une éviscération dans la demi-heure qui suit la saignée. Il vaudrait mieux arrêter la chaîne après le poste d'éviscération, les ouvriers cessant le travail à tour de rôle à partir du poste d'insensibilisation.

La cadence est régulière. Elle est due spécialement à la conception très judicieuse du poste de fente qui permet de passer sur la chaîne en même temps des truies et des porcs. De plus les machines ne demandent pas de réglages préalables selon la taille de l'animal. Les tinets des truies sont simplement accrochés un taquet sur deux.

J) Récupération des sous-produits.

1) le sang :

le problème principal est l'impossibilité d'une inspection vétérinaire sérieuse. Il vaudrait mieux envisager de ne plus récolter le sang pour la consommation et l'expédier directement à l'équarrissage.

Actuellement le sang, recueilli pour les besoins de l'usine, est revalorisé à 0,50 F/l.

Le reste part à l'équarrissage, soit environ 2 000 l/j. Il n'est pas payé par l'équarrisseur.

2) - les organes destinés à l'opothérapie :

Ils sont recueillis par une société privée indépendante qui loue un local dans le sous-sol de l'abattoir. Les hypophyses et les surrénales sont recueillies sur la chaîne par l'employé de cette société.

Les pancréas sont récupérés à la boyauderie.

Les thyroïdes, peu demandées sur le marché, sont irrégulièrement récoltées, les duodénums sont récupérés.

Ces produits sont congelés, après parage, à -25°C.

Cette société emploie 4 ouvriers dans l'abattoir.

Elle paye 0,48 F par animal

Hypophyses)

Surrénales)

Pancréas)

Thyroïdes) = 0,38 F

Duodénum = 0,10 F

Matrices)

3) Les soies sont récupérées et vendues à 0,20 F
par porc.

4) Les viandes saisies sont vendues à 0,18 F/Kg, les
déchets et abats saisis à 0,04 F/Kg.

Cependant les prix indiqués ci-dessus ne seront bientôt plus appliqués en raison de la chute du cours des protéines. Les équarisseurs ne prennent presque plus les sous-produits saisis. Il faudrait presque les rémunérer pour l'enlèvement des déchets ou envisager une installation d'incinération. Il en est de même pour les soies qui prochainement seront remises à l'équarrissage.

K) Poids moyen des carcasses - classement.

Le poids moyen des carcasses pesées avec tête et pieds est de 80,9 Kg. Cependant le poids a diminué de 2 Kg environ à cause du déclassement des carcasses de plus de 95 Kg depuis le 20 Mai 1974.

EA : 0,03 %
IA : 2,26 %
IIA et IB : 29,10 %
IIIA - IIB - et IC : 47,07 %
IV : 21,54 %

L. Bilan sanitaire des installations.

L'abattoir est agréé C.E.E. et US, pour l'exportation vers les pays du marché commun et vers les Etats-Unis.

Les normes américaines exigent la non récupération du sang, le lavage avant l'échaudage, l'installation de blocs sanitaires avec stérilisateur à chaque poste, une analyse biannuelle de l'eau, un contrôle des rongeurs et des insectes, la dénaturation des saisis, la stérilisation des couteaux, fendoirs, scies entre chaque carcasse, le nouage du rectum, ~~pour~~ l'installation de convoyeur individuel des viscères... Pour obtenir cet agrément, la société a dû investir de façon considérable. L'hygiène n'y est pas supérieure à celle des autres abattoirs pour autant. Si les résultats économiques n'ont pas été tout à fait ceux escomptés, l'installation de ce matériel permet une amélioration sensible de l'hygiène à condition que les employés y contribuent largement.

L'abattoir est agréé pour les abattages d'urgence.

M. Etude économique.

La valeur de construction de l'abattoir est de 6 500 000 F.

En 1974 le coût de l'abattage au kg pour les porcs, traitement des abats compris, se décompose de la manière suivante :

Personnel	: 0,5911
Energie et eau	: 0,02139
Entretien	: 0,0188
Transports extérieurs	: 0,00015
Personnel d'encadrement	: 0,00545
Voyages et déplacements	: 0,00038
Pollution	: 0,00293
Location service bétail	: 0,00001

Frais administratifs	: 0,00229
Amortissement et frais financiers	: 0,05123
Total	: 0,15382

- Les taxes fiscale et parafiscale sont de 3,5 cts/Kg
- La taxe parafiscale est facturée à l'éleveur
- Les prix d'achat des porcs s'entendent au départ de l'exploitation ; les frais de transport sont à la charge de l'abatteur soit 4 F 50/animal.

- L'abattoir, étant un secteur indépendant de l'usine de transformation, a sa gestion propre. Il répercute les frais d'abattage aux autres services :

Les 1 400 premières tonnes sont facturées à 0,25 F/Kg, les suivantes à 0,15 F/Kg, prix auquel il faut ajouter 4,50 F de transport par animal.

L'abattoir n'échappe pas aux fluctuations des cours du marché de la viande. Le volume d'abattage en dépend directement. Lorsque le cours des pièces de découpe est plus intéressant à l'extérieur, les services de transformation sont libres de ne pas acheter des carcasses à l'abattoir. Il s'en suit alors une diminution du volume d'abattage.

Frais du prétraitement des eaux :

- coût de l'installation : 500 000 F environ (primes non déduites)

- amortissement : 28,75 % de la valeur la première année, ensuite 22 530 F/an pendant 20 ans

- frais d'entretien : 110 000 F/an

- taxe de pollution à payer malgré le traitement 308 563 F en 1974 (compris la redevance d'assainissement 72 500 F)

Soit un total de 441 093 F/an. C'est très onéreux.

Cependant le prétraitement des eaux devient obligatoire.

De plus le fait de posséder une station de prétraitement donne une bonne image de marque, sert de publicité. Ce n'est pas négligeable.

C O N C L U S I O N

L'étude publiée en 1973 par le Centre Technique du Génie Rural des Eaux et des Forêts (Technologie de la viande) sur l'abattage et la préparation des carcasses de porcs représente un guide hautement documenté pour l'implantation, l'équipement et le fonctionnement des abattoirs spécialisés.

Il était intéressant d'entreprendre l'observation critique de deux des plus importants abattoirs français privés, l'un relativement ancien, l'autre récent.

Il apparait que certaines déficiences de conception peuvent être aisément améliorées, d'autres nécessiteraient des transformations fondamentales.

Si, dans l'ensemble, les conditions d'hygiène, de travail, de rentabilité sont favorables, quelques minimes modifications permettraient de les améliorer très sensiblement, en particulier pour l'hygiène et les conditions de travail du personnel.

Un juste équilibre entre la recherche de la rentabilité et le respect de l'hygiène la plus stricte est difficile à obtenir. La sophistication du matériel ou des procédés, au demeurant onéreux, n'apporte pas toujours les solutions les meilleures.

Il est intéressant de souligner que, sur le plan du coût unitaire des opérations, les deux abattoirs d'aménagement et âge très différents, se trouvent pratiquement à égalité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

I - Ouvrages et Etudes

- Abattage et préparation des carcasses de Porcs
(CTGREF - Groupement de Clermont Ferrand, Ministère
de l'Agriculture - Décembre 1973)
- Recherche de normes techniques et économiques pour
la construction des abattoirs
(A. Maës et Cie - Ministère de l'Agriculture - Paris 1970)
- Modernisation des abattoirs - Importance de l'organisation
rationnelle de la récupération de tous les sous-produits
d'abattoir.
(Docteur vétérinaire F. MALFROY - Editeur Vigot Frères 1960)

II - Textes règlementaires

- Décret 61 - 617 du 15 Juin 1961 relatif aux abattoirs
privés de type industriel ou d'expédition/
(J.O. 16-06-1961)
- Arrêté du 20 Novembre 1961 relatif auxquelles doivent satisfaire
les abattoirs privés de type industriel ou d'expédition/
(J.O. 12 et 29 - 12 - 1961)
- Arrêté du 28 Mars 1964 relatif à la dérogation aux
prescriptions de l'article 28 du décret du 14 Novembre 1962
relatif à la protection des travailleurs dans les
établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.
- Décret 64 - 334 du 16 Avril 1964 relatif à la protection
de certains animaux domestiques et aux conditions
d'abattage
(J.O. 18 - 04 - 1964)
- Arrêté du 16 Avril 1964 relatif aux procédés autorisés
pour l'étourdissement des animaux au moment de
l'abattage et agrément des types d'appareils utilisés à cette
fin
(J.O. - 18 - 04 - 1964)
- Arrêté du 28 Mars 1967 relatif aux prescriptions techniques
pour la construction des abattoirs publics
(J.P. 10 et 11 - 04 - 1967)
- Décret 67.554 du 10 Juillet 1967 fixant les conditions
d'application de l'article 6 de la loi n° 65.543 du

6 Juillet 1965 relatif à l'exploitation des abattoirs publics

(J.O. 12 - 07 - 1967)

- Décret 70.635 du 2 Juillet 1970 portant approbation du règlement intérieur type pour l'exploitation en régie d'un abattoir public

(J.O. 18 - 07 - 1970)

- Décret 70.636 du 2 Juillet 1970 portant approbation d'un cahier des charges type pour l'exploitation par affermage d'un abattoir public

(J.O. 18 - 07 - 1970)

- Arrêté du 5 Avril 1971 relatif à l'agrément d'instruments, installations et appareils utilisés pour l'étourdissement des animaux au moment de l'abattage.

(J.O. 6 - 05 - 1971)

- Arrêté du 25 Août 1972 relatif aux normes auxquelles doivent satisfaire les abattoirs agréés pour l'exportation des viandes et déterminant les conditions de l'inspection sanitaire

(J.O. 9 - 09 - 1972)

TABLE DES MATIERES

	Page
Introduction	7
Méthodologie	8
I - Problèmes généraux des abattoirs de porcs	9
A) Choix du lieu de l'implantation	9
B) Conception de l'abattoir	10
C) Principes relatifs à la disposition des différents secteurs de l'abattoir	12
D) Aménagements divers et ambiance de travail	14
E) Postes de transformation	15
1° stabulation et amenée vers le poste d'insensi- bilisation	15
2° insensibilisation	19
3° saignée	22
4° préparation externe	24
5° préparation interne	31
6° réfrigération	34
F) Manutention	35
G) Hygiène	38
H) Inspection sanitaire	41
I) Aspect économique	43
II - Premier exemple : Abattoir A	52
A) Caractéristiques générales de l'abattoir	52
B) Aménagements divers et ambiance de travail	53
C) Postes de transformation	56
1° stabulation et amenée vers le poste d'insensi- bilisation	56
2° insensibilisation	56
3° saignée	57
4° préparation externe	59
5° préparation interne	65
D) Classement et pesée	69

E) Coupe des têtes	69
F) Manutention en fin de chaîne	70
G) Installations frigorifiques	70
H) Hygiène	72
I) Chronométrage du circuit	75
J) Cadence	76
K) Récupération des sous-produits	77
L) Poids moyen des carcasses et classement	77
M) Bilan sanitaire des installations	78
N) Etude économique	78
 III - Deuxième exemple : Abattoir B	 80
A) Caractéristiques générales de l'abattoir	80
B) Aménagements divers et ambiance de travail	81
C) Postes de transformation	84
1° stabulation et amenée vers le poste d'insensibilisation	84
2° insensibilisation	84
3° saignée	86
4° égouttage	87
5° préparation externe	87
6° préparation interne	93
D) Classement	98
E) Pesée	99
F) Mise en chambre froide	99
G) Hygiène	102
H) Chronométrage du circuit	111
I) Cadence	111
J) Récupération des sous-produits	112
K) Poids moyen des carcasses - classement	113
L) Bilan sanitaire des installations	114
M) Etude économique	114
 Conclusion	 116
 Références bibliographiques	 117

